

RENATI DESCARTES

EPISTOLÆ,

Partim Latino ſermone conſcriptæ, partim è Gallico in Latinum verſæ.

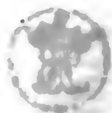
In quibus reſpondet ad plures difficultates ipſi propoſitas in Dioptrica, Geometria, variiſque aliarum ſcientiarum ſubjectis.

PARS TERTIA.





AMSTELODAMI,
Ex Typographia BLAVIANA, MDCLXXXIII.
Sumptibus Societatis.



P R Æ F A T I O
D. C L E R S E L I E R,

è Gallico in Latinum sermonem versa.



Ertium hoc Litterarum Domini Cartesii Volumen ultimum est ex genere eorum quæ mihi luci exponenda sunt. Reservavi id ultimo loco collocandum, tam quòd ejusmodi materias contineat, quæ plurium hominum captum exsuperant, quàm quòd multum temporis mihi fuerit impendendum ad delineandas ejus Figuras, & redigendum id in eum, quo modò conspicitur, ordinem. In prioribus duobus Voluminibus conspectui subjiciebantur docta & acuta Responsiones data ad diversas quæstiones, quas sciendi desiderium sive è calamo sive ex ore Curiosorum elicuerat; In hoc autem visui exponuntur Disputationes quæ ipsi cum viris doctis intercessère, quæque forsitan ansam dederunt contradictionibus illis quæ in eum viventem conjectæ sunt, & fatali illi æmulationi quæ etiam post fata ejus in animis quorundam obtinet. Mira quidem est illa passio, quæ sævit in ejusmodi res quæ omnium minimè digna sunt odio, objectumque laude dignissimum aversione & contemptu prosequitur. Cæterum necquicquam animos hominum hoc morbo liberare satagerem; jam olim dictum est esse id affectionem quandam naturæ hominum insitam, quæ ferre nesciens se ab alio seu scientiæ seu virtutis splendore superari, conatur se supra eos extollere per censuram, quâ actiones aut scripta eorum proscindit. Quacunque igitur æstimatione mundus D. Cartesium prosequatur; & sive eum pro circumforaneo habeat, aut apologorum compositore, cui volupe fuerit nobis illudere somniis suis; satis habeo apologos ejus propius ad veritatem accedere, quam quicquid alii pro veritate venditant, ejusque somnia adeo esse ingeniosa, adeoque bene sibi cohærentia justissimâ quadam serie & concatenatione Meditationum, ut vel operosissimæ lucubrationes hominum studiis deditorum hactenus nullum opus produxerint quod cum somniis ejus æquiparari possit.

An unquam quisquam hominum sapientius insanivit, quam D. Cartesius cum in Metaphysicis suis Meditationibus perspicuam reddidit differentiam quæ est inter Animam & Corpus; & cum meditationes suas ulterius producendo ad extendendam magis magisque cognitionem suam argumento ita solido & maxime naturali deduxit & demonstravit existentiam Dei, ut quotidie simili

mili etiam non data operâ utamur; sed & alîud nobis haud suppetit, quod nos certiores faciat existentiæ omnium Entium, quæ in mundo sunt.

Etiamsi toto vitæ suæ curriculo satègisset detegere Naturam & proprietates Meteororum; studuissetque reddendæ rationi omnium eorum effectuum; etiamsi omnes antiquorum libros, qui ipsi lucem afferre potuissent percurrisset; etiamsi didicisset, quicquid de iis publice in Scholis docetur; & denique vidisset quicquid Aristoteles & Asseclæ ejus de iis scripto tradiderunt; nunquam tantum de iis scivisset, nunquam ea meliùs intellexisset, nunquam rem feliciùs attigisset, quàm in somniis suis & insaniendo attigit.

Atque hac forte ratione ductus Poëta nostri seculi egregius, descripturus informationem per Angelum Carolo Magno de omnibus naturæ effectibus qui in hoc mundo inferiori cernuntur, faciendam, in elegantissimo quod haud ita pridem in lucem emisit Poëmate, sub titulo Caroli Magni, sive Ecclesiæ vindicatæ, existimavit non se melius facturum, quàm si in os Angeli immitteret easdem cogitationes, quæ ingenio D. Cartesii quondam ultro subortæ fuerant, & Carolo suo ostenderet in somnio quæ somnia habuisset. In quà re adeo feliciter versatus est, ut non credam ipsum D. Cartesium, si pro ingenio se in ejusmodi scribendi genere explicare solitus esset, melius explicaturum fuisse: Sed & id addere ausim, quòd, sicut ea quæ dicit ex ore Angeli cujusdam prodire videntur, ita plus imprimant reverentiæ, fortiùsque sibi fidem concilient, quàm cum in ejus Libris leguntur.

Quod à primo limine in stuporem conjecit animos, eosque æmulatione afflavit, hoc fuit, quòd in primo Libro quem luci exposuit, tanquam specimen ejus quod sciret quodque efficere posset, tractavit duas materias in quas diu ante ipsum operosè inquisitum fuit, at quæ hactenus saltem superficialiter adumbratæ, veluti Geometria, aut in quibus ad scopum nondum perventum fuerat, uti Dioptrica; Id verò quòd in speciminibus suis de iis dicit tale est, ut quantum ad Dioptricam nihil reliquerit desiderandum; quippe qui eam materiam adeò solidè explicaverit, ut impavidus asserere audeam, omnes qui postea de ea scripturi sunt, à veritate aberraturos quatenus ab ejus Principiis recedent. Et quoad Geometriam, quamvis hæc sit materia inexhausta, quæque alios limites non habet nisi ipsam mentem, tamen, præterquam quòd satis de ea dixit ad exercendum multo tempore studium & curiositatem acutissimorum virorum, quicquid unquam in hoc subjecto inveniri potest, invenietur in Tractatu quem de ea composuit, tanquam suo Principio comprehensum. Neque enim satis habuit eum incipere ubi alii desierant; sed finiendo ipsemet prodidit lucem & detexit viam cui insistendum foret, si quis ulterius, quàm ipse sibi proposuit, inquirere vellet; hoc saltem agens ut aperiret ipsis viam,

viam, eamque notaret; de cætero existimans satis se impendisse temporis tali exercitio quod cæteris mortalium nullo emolumento foret, quodque ulterius non progreditur quàm ad satisfaciendum ingenio ejus qui se illi studio applicat, detegendo singulis diebus novam aliquam veritatem; quæ res genio in tantum abblanditur, ut quamvis inutilis sit, tamen delectationem atque satisfactionem pariat; quibus D. Cartesius haud invitus renunciavit, ut animum ad utiliora applicaret.

Cæterum duæ istæ materiæ & primò & omnium vehementissimè impetitæ fuerunt, uti in sequentibus videbitur. Vix in lucem exierat Dioptrica, cum ex illo subjectum Disputationum in Collegio Claramontano sumeretur, in quibus eo ardore, eâque animi contentione impugnata fuit quâ solent impeti novæ opiniones, præsertim, si qui eas proposuit sibi præ aliis famam eruditionis comparavit; sed & specie-tenus at magno clamore & splendore de ea triumphus actus fuit; Verùm non adeo ipsis fortuna favit, ut applausus iste ultra Congressum & vociferationem disputationis duraret; nam omnis ista gloria cum sono verborum evanuit. Responsiones quas dedit D. Cartesius ad Objectiones Reverendi Patris Burdini, quæ subjectum faciunt quarundam ejus litterarum, hoc etiam quod dixi probabunt, indicabuntque uter verè triumphaverit.

Si P. Burdinus nullas fecisset Objectiones contra Meditationes Physicas D. Cartesii, aut si, quas fecisset, stylo magis serio & minus vehementi apparâsset, nihil mihi culpandum occurreret ex omnibus iis quæ contra ipsum fecit in Disputationibus suis Collegialibus, & in Thesibus suis, in quibus constat sæpe proponi talia quæ ipsimet non credimus, quo Disputationi campus aperiatur, plusque ad arguendum materiæ suppeditetur. Debebat autem satis habuisse, quòd Dioptricæ publicè contradixerit, eamque subjectum Disputationis, uti dixi, reddiderit, attribuendo de industria D. Cartesio opiniones quarum nescius erat, ad suppeditandum plus materiæ ejus defendendi, aut quo plus causæ ipsi esset de eo triumphum agendi; siquidem honor Præceptoris & Respondentis in eo vertitur, ut saltem videantur victoriam ex illo quod instituunt certamine reportâsse. Potuisset se excusare causâ consuetudinis, quæ ejusmodi fraudes & larvas quodammodo admittit; ideo quod hæc sit præconcepta vulgo opinio, quòd quicquid in his actionibus geritur pro lusu & delectatione ingeniorum habendum sit, quod nullam inferat consequentiam veritati opinionum Authoris qui impugnatur; cum facile sit errorem agnoscere & veritatem rei ex ipsâ lectione operum ejus deprehendere.

Inde factum est ut omnes istæ disputationes, ab aliquot annis magna pompa & apparatu contra Doctrinam D. Cartesii factæ, nullo me stupore obruerint,

neque in admirationem rapuerint; sed & sæpius eo nomine lætatus fuerim; & quia id mihi honoris conferebatur, ut ad disputandi actum invitarer, non potui quin pro modulo virium & valetudinis certamini me sisterem & inter alios in arenam descenderem. Quantum de successu, de eo non admodum sollicitus sum, neque mei id judicii est; Præterquam enim, quod illi qui pro brabeo certant, non debent ipsimet judices esse meritorum eorum qui certaverunt; id genus disputationum præcipitanter admodum & sæpius nimio animi calore procedit, quàm ut ex tempore bene digestum possit judicium ferri de soliditate rationum, ab utroque partium allatarum; neque enim illæ rationes primo statim intuitu feriunt animos illorum qui de iis judicare debent, sed requirunt satis temporis & attentionis ut degustetur vis earum, amoveanturque omnes praeoccupationes animorum. Asserere saltem possim, multâ me lætitiâ exultasse cum ultima vice inter ordines comparerem, videns rem mihi esse cum ingeniosissimo & cordatissimo Respondentium, cum quo unquam fuerim congressus; visa est mihi victoria consistere in æquilibrio, hauriebamque ex auditorum quorundam facie inclinationem quandam ad eam causam cui patrocinabar; Verùm cum vigori ejus & habilitati amplius resistere non possem, coactus fui me dedere, veniamque ab ipso impetrare; quam mihi ea humanitate & comitate largitus est, ut vel recessus meus laudem meruisse videretur.

Cæterum quod absque ira & indignatione intueri nequeo, vel saltem mereri puto de quo conquerar, est quòd doctrina ejus impunè insimuletur favere quodammodo Atheis & impiis. Indignissime profecto eo modo habetur Philosophus qui præcipua impietatis & Atheismi fundamenta subruit, invictis argumentis demonstrando existentiam Dei & immaterialitatem Animarum nostrarum, de quo dici potest plus eo nomine de Religione meritum esse quàm quemquam alium, neque ullam ejusmodi criminationibus causam dedisse. Quidlibet ergò de Principiis ejus Physicis dicatur, dum moribus ejus parcatur; Sannis traducantur opiniones, at intacta relinquatur persona ejus; Liceat, si Diis placet, insaniæ insimulare globulos illius & materiam subtilem: Statuatur, si placet, mentem ejus exulasse tum cum in cœlo turbines collocandos, eorumque numerum stellis æquandum existimavit. Considerentur ut ludi histrionici, motus corporis, circulatio sanguinis, diversæ agitationes glandulæ, & cursus aut distributio spirituum animalium quæ ab eis dependent; parum est id, quantumcunque est, dum ea injuria non afficiatur ut credatur eum in fide titubasse, & æque inconstantem fuisse in sua Religione ac maxima Philosophorum pars in suis opinionibus, mentemque ipsius verbis non respondisse. Non equidem culpaturus sum, si ad conservandas regulas in Academiis

miis stabilitas, consultius visum fuerit, adherere potius antiquis dogmatibus vel maxime obscuris & incertis, quàm introducere novas opiniones etiam maximè evidentes. Et sane fateor vix cuiquam verosimile videri posse, hominem recens advectum, nudiustertius, ut ita dicam, natum, nostri soli, nostra Religionis, inter arma natum, educatum Flexia, solum tanto ingenio praditum esse, penitiusque Philosophia arcana inspexisse, quàm virum prateritorum seculorum sapientissimum, natum in Gracia quo tempore Academia vel maxime florebant, inter tot viros eruditissimos, Paganismo itidem maxime florente, qui doctorem habuit famosum illum Socratis discipulum, & discipulum augustissimum totius Orbis Principem? An non videmus omnia degenerare? quo pacto itaque credi posset, seculum nostrum potuisse producere talem virum qui idoneus fuerit ad corrigendum & docendum ipsum Philosophorum Principem? Dicantur, licet, ista omnia & pro Chymaris & fabulis venditetur quicquid composuit; non refrenabo linguarum licentiam, neque me opponam, dum neque ipsemet neque doctrina ejus insimuletur contra Ethicam peccâsse aut bonis moribus obesse. Sentiat quisque ut placuerit sibi in Physica; mea id parum refert: Tribuatur, si placet, exempli causa forma substantiali salis potius, quam rigiditati & dispositioni partium ejus vis ista penetrandi, impediendique corruptionem; Dicatur potius quantum libuerit ferrum à Magnete attrahi per qualitatem occultam qua in eo est, quàm ferrum ad Magnetem propelli per motum materia cujusdam imperceptibilis; satis habeant inspicere Iridem tanquam miraculum & prodigium potiùs, quàm ut explicent colores ejus per modificationem qua accidit in radiis luminis, qui franguntur transeundo per guttas pluvia: Credatur, si placet, Colores, Sonos, Odores, Sapores & reliqua esse accidentia realia potius, quàm sensationes in nobis, resultantes ex actione aut impressione quam faciunt objecta exteriora in organa sensuum nostrorum; non id egre feram, dum non lœdatur puritas doctrina Philosophi nostri, neque denigretur, accuseturque criminis, cujus omnino nescia est, quodque facile & meliori ratione posset retorqueri in illos, quos illius doctrina irritavit. Adeò ut illam impugnantibus idem objici posset, quod Salvator objecerat Judais: Hypocritæ, ejicite primum trabem ex oculo vestro; & tunc videbitis ejicere festucam ex oculo fratris vestri. *Si enim doctrina Domini Cartesii quantumvis clara in suis Principiis, cum in Physicis nulla alia admittat, quàm ipsa Mathematicorum Principia, nimirum magnitudines, figuras & motus; & omnino certa in suis Conclusionibus, cum ea omnes sint deducta è praceptis vera Logica, hoc est, secundùm regulas sana rationis, tamen ipsis obscura, incerta & absurda videtur; quid non dicendum erit de illa Philosophia quam ipsimet colunt, quippe cujus Principia*

cipia obscura sunt & consequenter incerta, quod ipsimet non inficias eunt, totusque cum ipsis orbis agnoscit; quique quo plures ex ea consequentias ducunt praeclare se philosophari existimantes, eo remotius à veritate secedunt? Eadem plane ratione qua viator, qui semel deviaverit, quo longius procedit eò remotius à via aberrat. Nunquid ut vituperio huic obviarent, laborandum illis non esset ut tollerent istam obscuritatem quae in Principiis eorum, inque omni eo quod ex illis deducitur, reperire est, antequam damnent id quod non intelligunt in explicatione D. Cartesii in subjectis materiarum difficillimarum. Verùm enim vero, si quis eos adigere vellet ad mutandum Principia, & ad alia non recipiendum, quàm quae clarissima forent, è vestigio redigerentur ad necessitatem admittendi illa quae D. Cartesius stabilivit, cum non possint excogitari clariora & intellectu faciliora; & amplectendi id quod tantâ animorum vehementia damnant & rejiciunt. At cum tantis animis invehantur in hanc Philosophiam, etiamsi nulla ratione probare possint, in qua re illa in suis Principiis & Conclusionibus peccet; cumque tantum absit ut eam pro vera agnoscant, ut etiam pro virili eam diffamare satagant, liceat mihi ex ipsis quaerere, utrum noverint meliorem, aut saltem an possint nobis dare ideam quandam Philosophiae clarioris & certioris & utilioris illâ; Quod si nihil melius ipsis suppetat, quod nobis proponant, uti revera non suppetit, dicant denique, omnino non esse philosophandum, nunciumque studiis & rationi remittendum, patianturque se duci ad instar brutorum sociatim, aut fateantur non defuisse in hoc aevo virum, qui viam calcandam aliis primus monstraverit. Omnium quas in eâ re faciunt haec maxima injuria est, quòd, cum tota eorum Philosophia obscura sit, neque vel unica quaestio habeatur quàm clare decidere possint; contra, omnes quas D. Cartesius in omnibus, quas examinat, quaestionibus suppeditat decisiones, quarum magna est copia, clarae & intellectu faciles, etiamsi vel vera non essent; nihilominus tenebras suas ejus lumini praeferant, & sese supra ipsum extollere audeant, in nonnullis quaestionibus difficilibus & intricatis, quaeque captum ingeniorum nostrorum exsuperant, tanta confidentia deblaterantes acsi intelligerent quod dicunt; cum tamen D. Cartesius ejusque Sectatores ingenuè ignorantiam suam fateantur. Interim tamen specioso illo praetextu damnant & rejiciunt Philosophiam ejus, quòd eò non attingat, quò eorum Philosophia; Ac si ad resolvendam difficultatem non opus esset nisi verbis, susque deque habendo an intelligamur. Ita, exempli gratia, si ex ipsis quaeras quomodo fiat visio? è vestigio & audacter admodum respondebunt, objectum emittere imaginem suam, & imaginem istam recipi in oculo, unde in sensum communem devehatur, ex quo in imaginationem transeat, & hinc in phantasiam, & denique ad praesentiam hujus imaginis corporalis, quam intel-

intellectus non cognoscit, ab eo formari spiritualem similem isti imagini, quam, & per eam objectum, percipit. Videri possent optimo jure suffulti, & rem ipsam exquisitè intelligere tanta animi confidentia sermocinantes: Cum tamen neque quid sit imago ista perspectum habeant, nec quo modo objectum illam formet, aut formare possit, neque quomodo illam transmittat, neque quomodo ipsa in oculo recipiatur, nec quomodo ad sensum communem deferatur, nec quomodo exinde in imaginationem & tum in phantasiam transeat, neque quid sit phantasia, quid imaginatio, quid sensus communis; & post magniloquam illam Orationem quæ eloquentiæ multum habet, sapientiæ parùm, quæque testatum reddit, nosse eos audacter & terminis fucatis disserere de re quam non intelligunt, triumphum agunt de D. Cartesio, qui tamen omnem istam actionem distinctè & clare eousque digerit, eo quòd cum ad punctum hoc pervenerit, fateatur non sibi suppetere aliam rationem quare talis motus qui fit in cerebro, excitet talem in Anima cogitationem, nisi quod Animæ ejus naturæ sit, ut quidam corporis motus juncti sint quibusdam cogitationibus Animæ, & reciprocè quædam cogitationes Animæ certis quibusdam motibus corporis, ex voluntate & dispositione Creatoris, qui has duas naturas creavit & univit, & alteram alteri ita convenienter junxit, ut impossibile sit quicquam melius fingere; non id observantes quòd, postquàm probata fuit, quod ille præstitit, realis distinctio quæ est inter Animam & Corpus, demonstratumque duas istas naturas adeò inter se differre, ut nullum habeant attributum, quod commune & sibi simile sit, quodque concipere possimus posse pertinere ad unum idemque subjectum, impossibile sit aliam unionis eorum & omnium accidentium quæ eam unionem sequuntur & comitantur, veluti vigoris illius quo pollet anima ad movendum corpus eaque quam corpus habet agendi in animam, causando ipsius sensationes, appetitus, & passiones, rationem reddere, quàm voluntatem Authoris eorum; Quodque qui aliam ejus rei rationem desideret, non noverit corpus neque animam (uti ipsi revera ea ignorare testantur per illa omnia quæ dicunt de actionibus animalium, ubi sibi singulis momentis contradicunt, & alterum cum altero confundunt) & hoc etiam est nescire quonam possit pertingere cognitio nostra.

Verum enim verò non est hic locus omnia dicendi; forsitan jam nimium dixi; neque dubito fore quosdam, qui id mihi crimini vertent, cum viderint me Apologiam aut Censuram loco Præfationis constituere; fateor non injuria hoc dicturos; Et sane cum calamum arriperem ad hæc scribenda, nihil minus cogitavi quàm ea dicere quæ modo protuli; verum subjecta materia incautum & non sentientem eò deduxit; & imaginatio mea semel inflammata, geniusque justa iracundia motus ad defensionem Philosophi nostri, liberè vagari

cupiebat, neque ipsi frænum immittere curavi, ne in eo quod mihi dicendum superest, mihi fidem suam falleret. Regredior ergò ad propositum.

Qui post P. Burdinum maximè impetiit Dioptricam D. Cartesii, fuit D. Fermatius; scripsit è vestigio de ea ad P. Mersennum, qui non cessavit transmittere Domino Cartesio objectiones quas ipsi proposuerat, quibus, uti pollicitus erat, D. Cartesius non defuit quo minus responderet; Verum sive non satis mentem suam explicaverit, sive D. Fermatio satisfactum non sit, concinnavit ille secundas Objectiones ad Responsiones D. Cartesii, quibus hic addidit suas secundas Responsiones; & cum post plures contestationes res componi non posset, veluti sepulta remansit; donec D. Fermatius ansam denuo scribendi ad D. de la Chambre arripiens anno 1657. & 1662. plusquam decennium ab excessu D. Cartesii occasione Libri de Lumine, quem D. de la Chambre denuo typis excudendum curaverat, eisdem erga illum terminis usus est quibus vicennio ante ad D. Cartesium usus erat; visusque est invitare quendam Amicorum suorum ad reassumendam veterem disceptationem: Cui rei me eò libentius obtuli, quòd me in dicta Epistola designaret, quòdque ultro in gloriam ducerem, virum tantæ existimationis qualis est D. Fermatius, non dedignari in arenam mecum descendere: Existimavi itaque nihil me facturum contra quàm Lector expectaverat, qui per titulum Libri nihil aliud sibi polliceri debet quam ut videat litteras aut Responsiones D. Cartesii, si insererem meas cum Epistolis D. Fermatii, quæ ipsum litis quæ inter nos acta est, omnino gnarum reddent, & multas elucidabunt difficultates, quæ ipsi in lectione libri occurrere possent, quæque ipsi judicium de veteribus istis & novis contentionibus deferent.

Geometria, utut maximè demonstrativa plurimos tamen insultus passa est; Omnium vehementissimi illi sunt, quibus eam impetiit D. Roberval; Et quidem sæpius miratus sum, duos viros, qui sine dubio à multis retrò seculis omnium eruditissimi in ea scientia fuerant, non potuisse in unum convenire in ejusmodi materiâ ubi demonstratio omnem disputandi ansam præripere deberet. Sed & quæ maxime lis inter eos agebatur non illa fuit de Tractatu quem D. Cartesius de Geometria composuit, sed de certis quæstionibus, quæ cum utrique proponerentur, sæpiusque accideret ut Domino Roberval aqua hæreret, ægre hic tulit alium testatum fecisse, se in ea scientia plus illo scire, id agens ut in solutionibus quas D. Cartesius dederat, cavillandi ansam inveniret, quo vim convictionis ejus eluderet.

Quantum ad id quod contra Tractatum ejus de Geometria dixit, atque etiamnum dicit, venia ipsius dicam, melius eum facturum si sibi silentium imponat: Nam post approbationem universalem quam etiam vehementissimi inimi-

inimicorum ejus ipsi non denegant, fuisse eum virum sui seculi in hac scientia primarium, non est quòd sibi persuadeat, se unquam cuiquam hominum fidem facturum acuminis sui, quo ulterius in ea penetret quam penetravit D. Cartesius: neque D. Cartesium potuisse errare in tali re, in quâ se plus scire, quàm omnes illos qui ipsum præcesserunt omnesque ejus Synchronos universim sumtos, solidissimè ostendit; Et sane, cum respondet objectionibus, quæ ipsi facit D. Roberval, videtur eum ad trivialium Scholarum Magistros remittere, cum dicit, gratulari se sibi quod illos, quorum D. Roberval eum accusat, errores commiserit, & credere se peccaturum fuisse nisi eos commisisset.

Si quidem hæc sola lis inter eos verteretur, facilis esset eorum conciliatio; cum omnis eorum contestatio sæpenumerò in solo quodam æquivoco exigui momenti consistat, aut in eo quod alter alterius mentem non probè ceperit; unde factum, ut dum neuter quicquam vult remittere, sibi videantur contradicere in eo, quod se intelligere renuentes, dum uterque ratione nititur, in idem non conveniant; at cum quis lumen aliquod in ea re acquisiverit, facile est id animadvertere eosque vel invitos conciliare.

Verum enim verò sicut in Geometria non dissentiunt nisi specietenus, ita in Physica opiniones eorum maximè ab invicem discrepant; Et quamvis ambobus in eo conveniat, quod non ita loquantur ut solet in Scholis nostris, opiniones tamen eorum ita longe ab invicem recedunt, ut si alter pleno patrocinetur, alter vacuum defendat; si alter afferat posse motum fieri in pleno, alter dicat non posse eum fieri nisi in vacuo; si alter rejiciat atomos, alter illos admittat; si alter dicat materiam esse divisibilem ad indefinitum, alter aut sectatores ejus id negent, & fieri posse pernegent: Denique si alter dicat, extensionem in latitudinem, longitudinem & profunditatem constituere totam essentiam Corporis, alii addant certas qualitates, velut insecabilitatem, & per consequens figuram determinatam & inalterabilem in quacunque atomo, aut quopiam exiguo corpore, quæ sunt res valde opposita, & ubi perfunctoriè dici nequit esse ea nata ex mente adversarii perperam intellecta, sed ubi manifesta opinionum contrarietas deprehenditur.

Latissimus hic mihi campus apertus foret verba mea dilatandi, si id huic loco conveniret, & si postquam semel limites Præfationis transilii, non vererer habitum me iri pro eo qui præter rem litigia quærat. Hoc saltem monendum existimavi, cum D. Roberval passim se jactet obturasse se os D. Cartesio in consortio quodam honestorum virorum, ita ut tum temporis difficultatibus quas illi proposuerat de motu in pleno, aut de aliis quibusdam Physicis articulis satisfacere non potuerit, D. Cartesium de industria noluisse respondere, ut ipsum obligaret ad committendum charta difficultates suas, quibus obtulit se

responsurum satisque facturum, dum velit eas submittere examini quatenus charta patitur; Cui examini prædictus D. Roberval se submittere noluit, neque hactenus ad id adigi potuit, etiam instantissimè rogatus in Congregatione Domini Montmor, quæ sine dubio æque honestorum virorum & ad minimum æque doctorum consortium erat.

Atque ut testatum faciam bona utique ratione ductum D. Cartesium ita statuisse; D. Roberval easdem objectiones in eadem Congregatione sæpius proposuerat, omnesque, quæ ipsi dabantur, Responsiones ita eluserat, ut diceret perperam capi mentem suum, neque dicere se quod pro dicto suo venditaretur. Et quamvis quo mens ejus accuratius intelligeretur, sæpissime ipsi oblatus fuerit calamus, ut animi cogitata chartæ committeret, nunquam tamen id ab eo impetrari potuit; sed & cum quilibet ordine calamum arripuisset, quæsissetque ex eo an non hæc ejus mens esset, negavit semper, quicquam esse eorum quæ dixerat; adeò ut in tanta virorum eruditorum frequentia nemo inveniretur, qui, ut ipse ait, mentem ejus capere & probe litteris consignare potuerit. Fatendum quidem est, quòd, cum fere semper alio modo mentem suam explicaverit, jure dicere potuerit non probè capi animi sui cogitata, cum ea sæpius se ipsa destruerent; & hæc quidem causa fuit ut ad eum statuminandum ipsi oblata fuerit charta cui rationes suas committeret: verum ibi subsistendum fuit, cum videretur homo transactionem omnem explosisse.

Quod cum mihi rure, quò me contuleram, redeunti nunciatum esset, cui cognita erat tota historia ejus quod in prima ista Congregatione actum erat, quique non ignorabam quibus rationibus motus D. Cartesius siluerit, existimavi teneri me id in Congregatione notum facere: Quod ut commodius & majore autoritate succederet, finxi me à D. Cartesio litteras accepisse arcanum istud revelantes, simulque difficultatibus à D. Roberval propositis respondentes; Lectæ illæ fuerunt in Congregatione, ubi perspicacissimi quique judicabant esse suppositas; Quod cum novum admodum esset, existimavi me apud plures magnam initurum gratiam, si illas visui exponerem, quæ causa fuit ut eas volumini huic insererim. At si D. Roberval, orbi terrarum, qui infatuatus est nomine & opinionibus D. Cartesii, errores suos excutere velit, cum dicat suppetere sibi demonstrationes totam ejus Physicam nullius esse momenti, cum in Principio peccet, nos ex lege charitatis velit informare & mentem suam rationesque chartæ committere, polliceor ipsi me acquieturum, aut ipsi responsurum. Quod si id facere renuat, uti revera negaturum arbitror, ad conservandum sibi eo modo jus se jactandi, & ad evitandam forte infamiam, si posteaquam tantum rumorem excitavit, non produceret nisi frivolas quasdam rationes; jure non poterit indignari quod præferam opiniones

viri mihi ita loquentis ut eum intelligam, iis quas ille sibi attribuit, quasque mihi explicare negat; atque ita ut veritati testimonium perhiberem, ad finem deduxi historiam, cujus ille dimidiam saltem partem retulerat. Sed & gratias mihi debet eo nomine, quòd quamvis opinionibus ejus contrarius, eum tamen pro tali viro habeam qui cum D. Cartesio quoad Geometriam possit comparari, quique multum exequi posset in Physica, nisi talibus Principiis niteretur, quæ illum impediunt eò progredi quò vis ingenii sui eum provehere posset.

Cæterum est aliquid cujus veniam à me impetrare nequit, nimirum quòd post obitum P. Mersenni cum omnes epistolas quas ad illum D. Cartesius scripserat, sui juris fecisset, mihi illas communicare negaverit, qui secundum autographa ista corrigere potuissem menda quæ forsitan superessent in apographis quæ D. Cartesius sibi servaverat. Forte credidit me ludere, cum ipsi assererem esse penes me earum apographa; neque persuadere sibi potuit, orbem terrarum aliquando informatum iri de omnibus quæ inter eos acta sunt. Verum postquam ipsum experimento satis sensibili, nimirum typis vulgando duo integra Volumina docueram me sannionem non esse, potuit mihi fidem habere, quantum ad se: & debuisset me judice offerre mihi omnes hasce literas, in quas ipsi nullum jus erat, quò illæ quas prælo committebam sinceriores prodirent & correctiores; neve aut errore lapsus aut alio modo quippiam de meo immiscerem quod ad ejus vituperium tenderet. Cæterum non obstante illa denegatione, quæ alium minus scrupulosum aut magis iracundum irritasset, non destiti ipsi in hoc negotio omnem quam à me expetere potuisset comitatem demonstrare; antequam enim hæ litteræ typis mandarentur, obtuli ipsi eas inspiciendas, ut eas corrigeret, si quid in ipsis mendorum occurreret, resecaretque ex iis, quicquid eum offendere posset. Verùm neutrum ab ipso impetrare potui; Et postquam mihi dixerat, esse in potestate sua ostendere veritatem ex Autographis quæ penes se erant, casu quo rem gestam non satis bona fide relaturus essem, addidit, de cætero statuerem quicquid placeret; verba nuda ipsi nullum vulnus infligere, & posteritatem jus ipsi reddituram, si præsens seculum id facere neglexerit.

Itaque, quod solum poteram, Apographis meis innitendum fuit, id quod jam præstiti: & hactenus qui litem mihi eo nomine moveret, aut falsi ullatenus accusaret, nemo occurrebat; uti revera eum aliosque rogatos velim ut credant me à tali facinore longè alienum esse: & si mihi accidat errare in quapiam re, culpam conjiciant in ipsa Apographa nullo ordine digesta, ita ut melius facere potestatis meæ non fuerit.

Quantum de temperamento verbis quibusdam vehementioribus, quæ iracundia cor occupans aliquando è calamo destillare facit, adhibito, fateor me

 id

id fecisse quatenus potui, & faciendum ita existimasse, non diminuta vi argumentorum, quæ in casibus quibusdam tota consistit in vivida illa acie quam secum ferunt verba, & cujus sensum imprimere debent, ad res probè significandas; Eaque sola larva est, quam hisce litteris superinduxi, quo solo nomine possem accusari; si tamen id peccatum est peccata aliorum emendasse aut contexisse.

* * *

Hinc sumpta occasione orbi literato indicandum existimo, ex tota illa hereditate verorum D. Cartesii bonorum, quibus fortuna ditavit D. Chanutum p. m. Sororium meum, quæque ille mihi confidere dignatus est, nihil mihi in manibus restare, quam ad conficiendum Volumen Fragmentorum, quod erit collectio diversarum partium, digestu difficilium, & quam curam in primum quemque, qui id operæ suscipere velit, transferre malim: Cum enim ad præsens pluribus negotiis sim obrutus, ignoro quando ad id curandum mihi vacaturum sit. Quod eo fine dico, ut si quis animum ei rei illaborandi sumere velit, Respublica Litteratorum quantocyus frui possit ea voluptate quam sibi ex iis pollicetur; aut si nemo se offerat, patienter expectet donec mihi vacaverit.

Ad calcem postremi hujus Epistolarum voluminis adjeci unam ex meis, scriptam olim ad D. de la Forge celeberrimum illum Medicum Salmuriensem, quæ ipsi calcar addidit ad scribendum Tractatum suum de Mente Humana, quem paulo ante obitum suum in lucem emisit, quique ipsi forsitan dies suos accidit. Et quoniam mihi tum gratias pro eâ egerat iis terminis, qui hactenus credendi ansam mihi dederunt, esse eam alicujus momenti, existimavi me non malè facturum si finirem Opus Magistri eo, ex quo Discipulus occasionem sumpsit inchoandi suum. Tantâ mors ejus jacturâ nos affecit, ut satis eam deplorare nequeamus. Nam præterquam, quòd ex eo quod præstitit, judicari possit, quidnam præstare potuisset, communicaverat mihi, quædam animi destinata, directè tendentia ad perficiendum illa quæ D. Cartesius sibi destinaverat; & videbam in illo ingenium ad perficienda quæcunque aggrederetur idoneum. Verum quia planctus noster nullo nobis emolumento foret, conemur potius ejus imitari virtutes, & quàm proximè possumus, ad scientiam ejus & sapientiam accedere: quæ sapientia in illo germinavit è summa æstimatione quâ D. Cartesium prosecutus est, accrevitque è lectione Operum ejus, & consummata fuit per meditationem quâ in illa inquirebat. Quodsi profundarum istarum speculationum non sumus capaces, saltem idonei sumus qui ex speculationibus aliorum utilitatem capiamus.

Verùm

* * * Consultò hic quædam omissa sunt quæ Gallicæ saltem Editioni conveniebant.

Verùm nimis hoc est morari voluptatem legendarum ejus Epistolarum. Præpara te igitur, Lector, ad audiendam Apologiam quam misit ad Magistratum Civitatis Ultrajectinæ, ad impetrandam justitiam super injuriis & calumniis inimicorum suorum: forsitan elegantissima & exactissima est earum quas unquam tibi videre contigit. Statui eam Caput operis, quò animus tuus, si forte sinistra contra ipsum opinione praeoccupatus esset, errore liberaretur, ut tandem aliquando de veritate rerum edoctus, doleas cœcitatem eorum qui eum calumniis proscindunt, utque in posterum eum tua benevolentia & æstimatione prosequaris.

Non mihi occurrit præclarior nota hujus æstimationis quâ mihi Præfatio hæc finienda sit, quàm ut orbi conspicuum reddam, quousque processerit zelus quo actus fuit D. Alibertus pro memoria D. Cartesii. Nam illam, quam D. Chanutus tum temporis in Suecia legatus ipsi ante obitum suum testatus est, benevolentiam superare satagens, non modo reparavit ruinas quas tempus inflixerat monumento illi, quod in gloriam ejus erexerat; verùm etiam non diu passus est Galliam carere pretiosissimis reliquiis tanti viri, cujus scripta tantum gloriæ patriæ suæ pepererunt; idque summa cura impetravit, ut Suecia juri Franciæ non detractura sacrum illud depositum & charissimas exuvias ipsi quondam concreditas remiserit. Magnum hoc ausum est & pulcherrimâ animâ dignum, Gloriam insignem & defuncto & viventi comparans. Quod si animi sui cogitata perficere possit, permittaturque generositati ejus Colophonem rei addere erigendo illustri defuncto trophæa illa quæ animo volvit, erit, erit aliquando cum invidiam prostratam, virtutem elevatam, nomenque & gloriam Geometræ & Philosophi Christiani omnium qui unquam fuerunt præstantissimi, magnificè & religiosè conservatam visuri sumus.

INDEX

INDEX EPISTOLARVM

Tertiæ Partis.

EPI-

EPISTOLARUM RENATI DESCARTES

PARS TERTIA.

EPISTOLA I.

Continens querelam Apologeticam ad Amplissimum Magistratum Ultrajectinum adversus Dominos Voetios Patrem & Filium.

NOBILISS. & AMPLISS. DOMINI;



Ui norunt continuas, quas per quadriennium à Voetiis sustinui injurias, mirantur quod huc usque eas vindicare conatus non fuerim; non quod eorum vel sermones vel libri digni censeantur quos morer, nisi vestra abuterentur authoritate ad me lædendum; sed quoniam omnes suas in me calumnias inædificant sententiæ quam à Vobis in me latam prætexunt, ad mei honoris & nominis defensionem credor passim obligari: Idem quoque & ego sentio; sed differendi causa fuit tum negotium quod mihi cum Schoockio, tum illud quod huic cum Gisberto Voetio intercessit: Interea pertuli omnes insultationes horum Voetiorum, qui me tanquam *Desertorem causæ* injuriose traducunt, & in vestram provocant urbem, quasi mihi in illa aqua & igni interdictum esset. Quin & minantur nescio quam se sibi actionem in me servare, quam sint prosecuturi idoneo tempore; adeo ut me, etsi nollem, ad mei defensionem cogant. Sed ut ordine procedam, & reliquo saltem orbi (si non etiam Vobis) satisfaciam, & palam faciam omnibus, me nihil unquam omisisse non solum officii, sed etiam comitatis, quo mererer plane alio modo à Vobis haberi quam habitus sum, hîc summatim vobis exponam causæ meæ justitiam & iniquitatem adversariorum meorum, ut si potest per Vos ipsos eorum ulciscar injurias; aut si istud consequi non dabi-

tur, dignemini saltem me edocere de ordine litis contra me in vestra Urbe institutæ, qui in illa sederint judices, & quibus motivis innixi fuerint. Needum enim quicquam de eo rescivi nisi per scripta istorum Voetiorum, aut per rumores in eorum favorem sparsos, quibus certo credere non possum,

Anno 1639. mense Martio D. Æmylius in Vestro Lyceo Professor & præcipuum illius ornamentum, oratione funebri parentavit D. Renerio, qui etiam Vestram Academiam plurimum ornaverat; ac inter multa ad ejus honorem spectantia, maximam Orationis suæ partem insumpsit in eo laudando ab amicitia quam mecum coluerat; iis in me collatis maximis elogiis quæ referre verecundia mea non sinit: Hic solum apponam titulum & conclusionem Elegiæ quam orationi illi cum excuderetur adjunxit; Titulus hic erat; *Ad manes defuncti qui cum Nobilissimo Viro Renato des Cartes nostri sæculi Atlante & Archimede unico, vixit conjunctissime, abdita naturæ & cæli extima penetrare ab eodem edoctus*; Et in conclusione ita compellabat defunctum;

Et nova quæ docuit, tibi nunc comperta patescunt,
Omniaque in liquido sunt manifesta die,
Ut merito dubites utrum magis illius arti,
An nunc indigeti sint mage clara tibi.

Honestioribus è vestra Urbe hæ laudes placuerunt, uti ex eo patuit quod eas publici juris fieri per Academiæ vestræ Typographum expedire visum fuit: nec in illas ullius adulationis cadebat suspicio, cùm eo tempore D. Æmylius nonnisi ex fama & scriptis meis me nosset; Nec eas ipse expetiveram; nam è contrario, cùm quædam eodem spectantia carmina ab ipso condita & ad me missa ut illa perlustrarem, postea repeterentur, quod eorum exemplar nullum haberet, illa tamen prælo vellet committere, honeste me ab illis restituendis excusavi; non quod mihi à tanto viro laudari volupe non esset, sed quod cum scirem vix quem posse summis efferri laudibus à laudatissimis viris, citra eorum offensam qui tales volunt haberi neque sunt, satis mihi erat nosse quid de me sentiret, nec id ab ipso vulgari cupiebam.

Paulo post, nempe mense Junio ejusdem anni, G. Voetius prolixas conscripsit theses *de Atheismo*; Et quamvis diserte in illis non nominarer, qui tamen me norunt, satis possunt percipere jacta ibi ab eo fuisse fundamenta pertinacis illius calumniæ, in qua semper deinceps perseveravit. Immiscuit enim illic Atheismi notis omnia quæ ex rumore publico mihi tribui noverat, etsi ex illis nihil nisi bonum & laude dignum fuerit;

Et

Et quod notatu est dignissimum, me quoque ex fama demum & scriptis noverat; adeo ut ex illis ipsis dotibus quæ laudum Æmylii materia fuerant., Voetius maledicentiæ suæ venenum confecerit.

Non dicam quot honestiorum testimonio ab eo tempore compertum habuerim conari ipsum omnibus persuadere me Atheum esse, & quomodo undique per has provincias hoc virus dispergeret: Id enim vellet sibi probari, & quamdiu ea pollebit potestate nemo est qui velit in ipsum testis esse: Satis habuero observasse quod anno sequenti, ivit perquisitum per ipsa Galliæ Cœnobia, unum ex ferventissimis Religionis Romanæ propugnatoribus, quocum in me conspiraret, tanquam in generis humani hostem publicum: Repetam hic quædam ex ea quam ad ipsum perscripsit epistolâ, cujus ad αὐτόγραφον quod est penes me, exactum apographum hactenus vobis misi: Hæc sunt ipsius verba: *Renati des Cartes Philosophemata quædam Gallice in 4°. edita vidisti proculdubio. Molitur ille vir, sed sero nimis, ut opinior, sectam novam, nunquam ante hac in rerum natura visam aut auditam, & sunt qui illum admirantur atque adorant tanquam novum Deum de cœlo lapsum.* Et paulo post; *Judicio ac censuræ tuæ εὑρήματα ipsius subjici debebant: à nullo Physico aut Metaphysico felicius dejicerentur quam à te; quippe qui ea in parte Philosophiæ excellis in qua ille plurimum posse creditur: in Geometria scil. & Optica. Certe dignus hic labor eruditione & subtilitate tua; Veritas à te asserta hactenus & in conciliatione Theologiæ ac Physicæ & Metaphysicæ cum Mathesi ostensa te requirit vindicem*, &c. Ubi notari velim, quod licet nefas non sit amicitiam colere cum hominibus alterius religionis & ad illos perscribere, (alias reatu grandi propter fœdus cum nostro Rege vos ipsi implicaremini) tamen in sancto hoc Reformato, qui me plerumque *Jesuitastrum* vocitat, nulloque frequentiori ad me apud vos traducendum utitur argumento, quam eo quod à mea desumit Religione, id indicio est certissimo non servare illum regulas quas aliis solet præscribere; nec tantæ esse scrupulositatis, si credat nihil istius emanaturum ad plebem, quin possit unius è nostris Religiosis ambire benevolentiam, eumque pro veritatis assertore agnoscere, dicendo, *Veritas à te asserta & in conciliatione Theologiæ ostensa*, &c. si modò per ipsum mihi ullo modo obesse queat. Et quo constet eum, non quod aliquid putaret reprehendendum esse in meis opinionibus, (quas nequidem, utpote captum ejus superantes, assequi potest) sed ex mera malignitate conatum fuisse me publice traducere tanquam novæ cujusdam hæreseos authorem, dicendo, *Molitur ille vir novam sectam*, &c. *Et sunt qui illum adorant tanquam Deum*, &c. referam quid ipsi prudens ille & eruditus religiosus responderit; Se vide-

 licet

licet libenter contra meas opiniones scripturum, si rationes ullas haberet ad eas impugnandas; rogare igitur Voetium vellet suas secum communicare, aut quas amici suggessissent, se quoque à sua parte in illas inquisiturum: Sed nullam unquam transmisit Voetius, licet mihi nominati fuerint quibus earum perquisitionem commiserat. Satis habuit suam cum Vanino comparationem, quæ primas tenet inter ejus calumnias, perscripsisse, & famam sparsisse illum Monachum contra me scripturum.

Adhæc ut liqueat non me metuere, si meæ quoad res litterarias sententiæ impugnentur, nec ullo modo id trahere in offensam, modo à calumniis contra meos mores abstineatur, hic addam sapientem illum religiosum, suum responsum apertum mihi misisse, ac meo arbitrio illud permisisse, meque ipsum id fideliter G. Voetio reddendum curasse, postquam legissem & obsignassem. In quo nihil suberat figmenti vel collusionis: ille enim religiosus animo destinabat facere quod promittebat; ac si Voetius cum conspiratæ suæ factionis universo popello, vel minimam illi contra me rationem suggerere potuisset, eam proculdubio illevisset chartæ, quod & mihi fuisset gratissimum: uti inde patuit quod postea alias scripto mandarit, quas ego ipse edi curavi sub titulo secundarum objectionum adversus Meditationes meas.

Taceo quæ illo biennio evenerunt quoad D. Regium, qui putabatur meas opiniones philosophicas docere, & periculum adiit primi propter illas martyrii, licet postea viderim in libro cui nomen suum præfixit, eum hac in parte innocentiorem fuisse quam putaveram; Nihil enim eo in libro posuit eorum respectu quæ ad Theologiam possunt referri, quod meo sensui ex diametro non adversetur.

Teneor tamen dicere quod occasione unius in thesibus suis voculæ quæ nullius erat momenti, nec quo sensu eam interpretabatur cum recepta pugnabat sententia, contrarias theses Voetius emiserit quæ per triduum fuerunt agitatæ; in qua disputatione & ego fui nominatus, ne dubitari posset me illi esse authorem opinionum earum quibus id suis in thesibus dabat elogii, Atheos vel bestias esse qui eas admitterent: Et quasi novæ alicujus sectæ hæreticorum ἀρχηγὸς fuissem, aut me venditassem pro Propheta, de me, ridendi causa, dicebat *Elias veniet*. Imo parum absuit quin D. Regium hæreseos nota inureret Facultatis suæ Theologicæ nomine, quod facturus erat nisi primarius Vestri ordinis Vir eum impedivisset; ac tandem emissum fuit Academiæ vestræ nomine judicium quo meæ damnabantur opiniones sub titulo *novæ & præsumptæ Philosophiæ*; post quæ

quæ nihil aliud ei restabat, quam abuti Facultate sua Theologica, quæ tota uti postea patuit in ipsius erat arbitrio, ad me traducendum apud Magistratum ceu authorem doctrinæ adeo perniciosæ, ut unum ex vestris Professoribus tabe hæretica infecisset.

Postquam hæc omnia mihi innotuissent, summæ fuisset imprudentiæ me istius hominis machinationibus non opponere; nec potuissem honestiorem ad id, justiorem, aut molliorem viam insistere, & de qua minus posset queri, ea quam institi. Satis enim habui occasione scripti quod tum mihi sudabat sub prælo, enarrare paucis injurias quas ab ipso acceperam, non alio animo quam ejus cuniculos detegendi, & maledicentiæ ipsius impetum infringendi, significando iis qui eas audire possent, non esse citra probationem admittendas, eo quod ab homine inimico prodirent.

Quæ moneo ad eos erudiendos quibus probus iste Vir persuasit me priorem ipsum adortum fuisse: juvabit enim illos scire, quod præter tetros sermones quos undique accipiebam ab ipso de me haberi, in suis lectionibus, disputationibus, concionibus & alibi, & ipsius manu exaratas epistolas (quarum autographa asservo) in quarum una me confert cum Vanino, cui comparationi atrocissima & fœtidissima obtrectationum suarum innititur, possim enumerare septem diversa scripta typis excusa, quibus mihi nocere annixus est priusquam aliquid dixissem, scripsissem aut fecissem adversus eum: Nempe quatuor varia *de Atheismo*; quintum quod vocabat *Corollaria thesibus de Jubilæo subjecta*; sextum quod erat *Appendix ad ista Corollaria, sive Theses de formis substantialibus*, & tandem pro septimo *Judicium Academiæ Ultrajectinæ*. Non quod velim quicquam demptum parti ei quam ipsius Collegæ sibi in hoc ultimo vendicant; sed cum ipsorum tunc esset Rector, non ibunt inficias potiorem illi deberi. Dicetur fortasse, me in majori parte illorum scriptorum typis editorum nominatum non fuisse; sed nec ipse in meo scripto nominabatur, imo nec vestra vel Academia vel Urbs: adeo ut id solum esset discriminis quod vera cum essent quæ de ipso scripseram multo magis eum offendebant, quam me quæ de me scripserat, utpote quæ omni non solum veritate, sed etiam verisimilitudine carerent.

Revera ita ipsum pupugit hæc mea scriptio, ut paulo post resciverim agitare eum consilia de actione injuriarum mihi movenda, & varia scripta contra me componere; ut vellet eodem tempore me verberare & in jus trahere, quo sic mulctaretur insuper qui vapulasset.

Et sane variis ex locis præmonebar ipsum contra me scripturire: etiam,

adeo res erat vulgata, ex Gallia id ad me ſcribebatur; Referebantur quoque ex ipſius in me ſcriptis nonnulla ſingularia, quæ nunc proſtant partim in Præfatione libri qui Schoockio tribuitur, partim in Hiſtorica narratione quæ veſtræ Academiæ nomen præfixum habet. Etiam edocebar ipſum deliberare de iis qui ipſo inſtigante in me eſſent ſcripturi, id eſt qui ſub ſuis nominibus compoſitiones ejus evulgarent, *ſtylum faciendo ſuum* & addendo de ſuo quod poſſent; atque in multorum hominum conſortio quendam dixiſſe, eas partes eſſe filio ipſius committendas, ſed interceſſiſſe matrem, ac reſpondiſſe filium ſuum juniorem eſſe quam ut ſuæ famæ periculum hoc ſubire deberet; maritumque potius ſcripturum, ſi quenquam ſcribere oporteret. Necdum ulla Schoockii fiebat mentio; & plures tum ſciebant quid futurum eſſet in eo libro qui poſtea prodiit ejus nomine. Quod obſervo ut expendatis, quam parum probabiliter poſt iſta poſſet Voetius perſuadere contra conſcientiam infinitorum hominum, qui idem quod ego noverant, ſe futurum extra noxam librorum qui in me ad ſui defenſionem ederentur; ac ſimul videatis, juſtam mihi ſuppetiiſſe cauſam ubi accepi ſex priora folia talis libri, cui nullius dum authoris nomen erat præſcriptum, Voetio inſcribendi reſponſum quod illi adornabam.

Sed quod me maxime movit ad illam reſponſionem conſcribendam, non fuit atrocitas injuriarum quas illis in foliis reperiebam; ita abſurdæ & parum credibiles erant, ut digniores contemptu quam offenſa & ira viderentur; Verum eo me tres aliæ graviores rationes impulerunt: Harum prima fuit publica utilitas & quies harum provinciarum, quam ſemper optarunt & procurarunt Galli mei majori cum cura quam plures indigenæ: quamvis enim nullius criminis dicam Voetio ſcribere vellem, putavi utilem me huic Reip. operam navaturum, ſimplicioribus eas veritates retegendo quas de ipſo compertas habebam, eodem prorſus modo, at longe meliori jure, ac ipſe plura de me ſpargebat mendacia, fingendo id ſe facere *ad præmonitionem ſtudioſæ juventutis*. Altera mea ratio fuit, quod ſpeciatim noſſem me rem gratam facturum pluribus Civibus veſtris; non iis equidem qui à veſtris ſacris abhorrent, ut abſurde aliis perſuadere conatur, (ex illis enim credo neminem eſſe qui eum ſic non contemnat, ut optet illi ſimiles omnes fieri qui illa tuentur ac ſectantur) ſed plurimis maxime zelotis & honeſtioribus ex iis qui ea profitentur, etiam ex Veſtris Miniſtris; quibus id laudis debeo, quod licet nihil non fecerit ut eos partibus ſuis implicaret, & libellum ſupplicem ad id cuidam Synodo obtulerit (ut filii ſui ſcripta me docent) nihil tamen ab illis in

meum

meum præjudicium consequi potuerit: Imo quod à Synedrio testimonium retulit, ostendit id eos denegasse: Nam transcripto verbo ad verbum libello supplici quem obtulerat & in quo nominor, simplex illi perhibent testimonium morum, quale honeste nequissent ulli collegæ suo denegare, quamdiu nondum judicii publici censuram incurrit, nec eum accusare volunt; sed nullam isthic mei vel ullius rei ad me spectantis faciunt mentionem; quin declarant id ei concedi testimonium ad vestrum postulatum, *op het versoeck van de achtbaere Heeren Magistraet der Stadt Utrecht*, &c. forte non concessuri illud si solus petiisset: Et etiamnum vix dubito quin si, remotis ex eorum numero iis qui ejus esse creaturæ vel discipuli noscuntur, cœteri rogentur quid sentiant de falso testimonio quod Schoockio adversus me præscripsit, sint de re tota sincerè & candide pronunciaturi. Tertia mea ratio fuit, quod cum Voetius vellet mihi scribere injuriarum actionem ad ea probanda quæ obiter & summarie priori meo scripto fueram complexus, putavi singula esse distinctius explicanda & ita dilucide altero scripto comprobanda, ut sublevarer labore illa ulterius probandi in judicio, & ipsi demerem voluntatem me ad id juridice cogendi.

Sic ergo altero meo scripto adornato, ut & ipsum semet sufficienter tueri, & prius quoque defendere posset, missisque illius exemplaribus quibusdam ad D. D. binos vestros Consules p. t. quæ illis oblata fuere honestissime meo nomine per duos è primariis & honestioribus Civibus vestris, non leviter me perculit quod aliquod postea septimanis, vestrum recepi Edictum promulgatum 13. Junii 1643. Non quod impendio non lætarer de eo quod continebat respectu Voetii; ejus enim ibi manifestam condemnationem legebam, eo quod ipsum pronunciabatis inutilem imo valde noxium vestræ Urbi, si quæ de illo scripseram vera forent; de illorum etenim veritate certus eram; Sed mirabar me à Vobis citatum fuisse ad ea comprobanda, quasi ulla Vobis jurisdictio in me competiisset; Mirabar quoque hanc citationem tanto cum strepitu factam fuisse & ad campanæ sonum, ac si reus fuissem; & tandem mirabar quod ad id supposuissetis nescire vos domicilium meum; cum D. D. vestri Consules de illo potuissent edoceri (nisi jam non illud nesciebant) rogatis iis qui librum meum ipsis offerre meo nomine dignati fuerant. Quoniam tamen hic procedendi modus varias posset interpretationes admittere, & me non odium sed amorem vestrum commeruisse putarem, credidi vobis animum esse non mihi nocendi, sed solum rem totam divulgandi, ut qui reus

erat

erat & vestræ jurisdictioni obnoxius, posset cum totius orbis approbatione puniri.

Ideo quoque meam ad vestrum Edictum responsionem typis mandavi, qua post gratias actas quod dignaremini examen suscipere morum hominis à quo læsus eram, rogabam etiam ut ea occasione velletis inquirere, num conscius & particeps fuisset libri sub nomine Schoockii editi, quo variis proscindebar calumniis; non quod diserte affirmarem eum hic complicem esse; sed cum omnes id suspicarentur, justa suberat causa vos enixe rogandi ut quæstionem hac de re haberetis: Etiam expressissime declarabam nolle me Actoris contra ipsum partes suscipere, & protestabar de injuria, si ullam in me jurisdictionem arriperetis: ac tandem, si quæ forte viderentur Vobis non satis dilucide probata in meis scriptis, me sufficientes eorum probationes Vobis subministraturum pollicebar, quoties illas à me petere placuisset.

Post tale responsum impossibile putabam ullam vobis fore intentionem me divexandi, cum præsertim ex variis locis nunciaretur librum meum diligentissime à plurimis lectitatum fuisse, imo à multis eorum qui Magistratu in præcipuis harum provinciarum civitatibus defunguntur, nihilque quenquam eorum in illo observasse, quod Voetio querendi de me aut vobis me vituperandi justam ansam præbere posset: adeoque mea causa tam universaliter probabatur, ut qui de illa aliquot hominum chiliadas differentes audiverant, asseverarent duos tantum repertos esse qui me culpare anniterentur; Et hi duo palam agnoscebantur tanquam Voetianæ factionis proxenetæ ejusque *emissarii*, ut loquitur Schoockius, qui affirmat plures tales ei esse; quod Schoockio optime perspectum esse debet.

Nihilominus mirabar, nullum amplius nuncium Ultrajecto, uti solebam antea, me accipere; Et tres integri menses elapsi sunt priusquam rescirem quid isthic ageretur, quibus finitis duas successive accepi epistolas, manus mihi ignotæ, quibus monebar Prætorem Vestrum me tanquam reum citasse personaliter, neque etiam securum futurum hac in provincia, eo quod per Concordata quædam, sententiæ quæ in vestra feruntur, etiam in hac mandentur executioni: Jocari epistolarum scriptorem initio rebar, nec id me commovebat; Hagam tamen excurri de re tota accuratius inquisiturus; & cum ita se eam habere comperissem, adii Excell. D. Legatum de La Thuillerie, qui promptissimum in me juvando se præstitit, ut & generatim reliqui omnes quos compellavi; atque sic facillime obtinui quod volebam.

Sed

Sed nihil aliud poteram quam sufflaminari impetum extraordinariæ actionis, in cujus primordiis credebam adhuc vos versari, plane nescius sententiæ quam aiunt Vos jam antea in me tulisse. Nihil istius inaudivi nisi post aliquot septimanas, cum casu delapsus in consortium Nobilium quorundam & Generosorum illorum animorum, qui studio justitiæ ducuntur, quamvis nullam familiaritatem contraxerint cum iis quos læsos putant, ab illis audivi promulgatam fuisse contra me Vestro nomine sententiam, qua duo illa scripta in quibus de Voetio loquutus eram, tanquam libelli famosi damnabantur: Et quoniam vix poteram id mihi persuadere, eo quod haberem in vestra Urbe amicos, qui id mihi non renunciarent, licet antea in tempore monuissent de Edicto vestro promulgato 13 Junii, responsum fuit, illam promulgationem 13 Junii factam fuisse longe celebriori ritu quam alias solet, majori cum populi convocatione, fuisseque edictum illud typis descriptum, affixum, & sedulo per præcipuas hujusce Belgii fœderati Civitates transmissum, ut mirum non fuerit id mihi innotuisse; Sed post responsionem meam, plane stylum & ordinem agendi fuisse immutatum, meosque adversarios tam sollicite cavisse, ne resciretur id quod contra me moliebantur, ac si consilium fuisset clancularium de hostili quadam urbe intercipienda: voluisse tamen eos quasdam formalitates, uti loquuntur, observari, eaque de causa sententiam quam à Vobis erant consecuti, è Curia recitatam fuisse, sed hora solita, & post alia scripta, & cum judicabatur id à nemine eorum à quibus præmoneri potuissem animadversum iri. Verum non ita sollicitos fuisse respectu citationum vestri Prætoris quæ erant sequuturæ; utpote cum reputarent me licet præmonitum, nulla ratione illi malo medicam manum adhibere posse, eo quod libris meis jam damnatis, & me personaliter citato, sequutura esset sententia ob vadimonium non obitum, quæ nihil sonaret mollius, quam exilio me gravique ære mulctandum, & libros meos flammis ultricibus absumendos: Quin affirmant nonnulli (*ult. pat. pag.* 407.) Voetium jam in antecessum transegisse cum carnifice, ac stipulatum fuisse tantum illum excitaturum ignem eos comburendo, ut flamma è longinquo conspici posset.

Addebatur Consilium eorum post ista fuisse typis committere sub Academiæ Vestræ nomine prolixam narrationem eorum omnium quæ facta essent: eique plura adjicere tum testimonia tum carmina tam in laudem G. Voetii quam in contumeliam meam, eorumque exemplaria sedulo per totum terrarum orbem transmittere, ut nullum in locum ire

possem quem mei nominis infamia deturpatum non reperirem, & ad quem gloria triumphi Voetiani non se extenderet.

In istius rei confirmationem referebatur quod post istius processus impetum quadantenus sufflaminatum, adhuc edita fuisset nomine Academiæ vestræ narratio eorum quæ contigerant ante primum meum scriptum, cum aliquot ex illis testimoniis in favorem Voetii corrasis; & has fuisse pulveris sui pyrii reliquias, quas consumere voluerat cum spes jam decollasset illis melius utendi.

Quærebam quo fundamento quove prætextu eo ordine contra me actum fuisset; Sed nihil certi respondebatur; Solum dicebatur quod à tempore primæ vestræ publicationis, omnes emissarii & asseclæ Voetii perpetua sua maledicentia occupaverant omnes circulos & omnia consortia in quibus poterant reperire qui patulas aures sibi præberent; qua arte sic plebem concitaverant, ut nemo eorum quibus de veritate constabat, & qui ad illorum calumnias exhorrescebant, quicquam auderet pro me mutire; præcipue ex quo videbant quomodo cum D. Regio actum fuisset; cujus hic non refero historiam cum vobis sit notissima; Sed tamen cum expenderentur omnia quæ isti Voetii asseclæ & emissarii de me dicebant, ad duo potissimum capita spectare videbantur; Unum me esse Jesuitarum Discipulum in quorum favorem scripsissem contra illum Reformatæ Religionis Atlantem & Propugnatorem fortissimum Gisbertum Voetium; imo forte ab ipsis clam submissum me fuisse ad ferendas dissensiones in his oris; Alterum nullam mihi à Voetio unquam illatam fuisse injuriam, nec illum ullo modo authorem extitisse libri contra me scripti, sed unicum Schoockium; qui cum tunc quoque in vestra Urbe forte fuisset, ipsum hac in parte plene liberabat, & sibi soli vel honorem vel probrum illius scripti deberi volebat; adeoque injuria me Voetium ideo accusasse, ut haberem prætextum adversus illum scribendi, atque sic Religionem vestram publice traducendi.

Atque hinc factum ut putaretur, vestram sententiam duplici illi capiti innixam fuisse: nec immerito plane, si talis ea fuerit qualis typis excusa repræsentatur in libello sine authoris nomine edito sub titulo *Aengevangen proceduren &c.* quem Schoockius à Juniore Voetio prodiisse asserit.

Ubi hæc omnia rescivi, putavi meum esse rationes inire me justificandi, & æquitatem meæ causæ apud eos omnes propalandi qui forte secius de illa opinarentur; sed quoad primum caput, nulla laborabam difficultate in me excusando: cum enim sim ea oriundus qua sum regione, ejusque religionis quam profiteor, soli Galliæ hostes poterant mihi vitio ver-

tere

tere amicitiam cum iis quibus solent nostri Reges cogitationum suarum penetralia reserare, eos in Confessarios suos eligendo; Tales autem sunt in Gallia Jesuitæ; & speciatim R. P. Dinetus, cui uni quod scripserim probro mihi vertitur, in Regis Confessarium electus fuit paulo post editam epistolam quam illi inscripseram. Et si hac non obstante ratione, supersint adhuc homines ita partiales & Zelotæ Religionis quæ in his oris obtinet, ut graviter ferant omnem communicationem cum iis qui illam se impugnare profitentur, id sane turpius ipsis debet videri in Voetio, qui cum velit esse *Ecclesiarum Belgicarum decus & ornamentum*, scribit nihilominus ad Monachos quorum regula est Jesuitica austerior, eosque vocat Defensores Veritatis ut se eorum favori insinuet, quam in homine Gallo qui eadem sacra cum suo Rege palam colit.

Sed præterea ut vobis liquido constet quantopere Voetius studeat aliis imponere, & iis qui sibi credant ea persuadere, quæ ne ipse quidem credit, si dignemini legere libellum qui inscribitur *Septimæ Objectiones &c.* qui continet illam epistolam cujus occasione mihi Jesuitarum amicitia objicitur, & cujus, ut aiunt, condemnationem à Vobis Voetius obtinuit, aut si saltem vobis placuerit ab aliquo qui ipsum legerit percontari qua de re agat, deprehendetis totum eum librum scriptum esse contra aliquem Jesuitam, cujus tamen nunc amicum me esse glorior, nec me docuerunt Magistri mei irreconciliabilem esse; Scietis insuper me vicies plura in illum Jesuitam tunc scripsisse quam in Voetium, de quo nonnisi obiter, dissimulato quoque ejus nomine, loquutus fueram. Adeo ut cum Vobis author fuit istius libri condemnandi, videatur se procuratorem Jesuitarum constituisse, & plus à Vobis in ipsorum favorem obtinuisse, quam conati sint aut sperarint consequi à Magistratibus ullarum Urbium in quibus plurimum posse perhibentur: & quædam honestatis ac comitatis verba quæ eo in libro posueram rapuit obtorto collo, persuasurus iis qui illa solummodo viderent nec legerent cætera, magnam mihi intercedere familiaritatem cum Jesuitis; perinde ac si quis me accusaret, non sane in Gallia, ubi tam frivolæ accusationes contemptui forent, sed in aliqua ditione in qua severissima Inquisitio obtineret, arctam me cum Voetio colere amicitiam, idque inde probaret, quod eum nominem *Celeberrimum Virum* in titulo prolixæ Epistolæ quam illi publice inscripsi: Non dubito palam iis fore qui hanc legissent Epistolam, mendacio eum fuisse delectatum qui me sic accusasset, eosque naso suspendisse adunco quibus talia ausus esset proponere.

Quoad secundum caput, quamvis illi refutando non deessent multi

testes, si eos voluissem nominare, censui nihil tutius fore mihi quam recta Schoockium aggredi, ut in locum Voetii plecteretur, si ejus crimen in se vellet derivare; aut si non tam eximiæ in ipsum esset charitatis, malletque aliquam excusationem mereri, totius rei veritatem retegere teneretur.

Prudentia, integritas, generositas eorum qui administrant Remp. ea in Provincia in qua degit, mihi persuaserunt illos justitiam petenti neutiquam denegaturos, quamvis nunquam antea quenquam ex illis compellare datum fuisset, eosque omnes Schoockius amicos haberet, essetque Rector Universitatis ipsorum, cum querelam meam adversus ipsum detuli: Sola enim justitia Resp. & imperia tuetur: illius gratia primi mortalium sylvas & speluncas reliquere ad Urbes extruendas; ea sola est quæ confert libertatem, ut è contrario ex reorum impunitate & condemnatione innocentium nascitur licentia, quæ juxta Politicorum observationem semper fuit exitio Rebuspublicis: adeoque vix dubitabam Prudentissimos Magistratus, qui Reip. bonum optant, & authoritatis suæ tuendæ sunt studiosi, sollicite procuraturos ut jus mihi, ubi id petiissem, administraretur.

Quid inde evenerit postea rescivistis, & quomodo DD. Professores Universitatis Groninganæ, quos Schoockius in judices suos expetiit, ea omni erga ipsum usi sint mansuetudine quam exoptare poterat, & nihilominus prudentia singulari omnem quam expectabam & legitime desiderare poteram, satisfactionem, mihi dederint. Privatis enim non licet sanguinem, famam vel bona petere adversariorum suorum; sufficit si eorum prospiciatur indemnitati, quantum judicis pote est; reliqua ipsos non spectant sed publicum. Quod autem potissimum mei intererat in hoc negotio, erat ut retegeretur falsitas accusationum adversus me in vestra Urbe institutarum: quare non poterant jure mihi illa denegare Acta quæ eo inserviebant, & quæ Schoockius se excusaturus apud eos deposuerat. Sed illa Acta talia sunt & tam dilucide aperiunt Crimen G. Voetii & Collegæ sui Dematii, uti postea sum dicturus, ut crediderim, cum ea recepi, hos duos protinus se in pedes conjecturos & fugam ex vestra Urbe arrepturos fuisse quam primum illis quid Groningæ factum erat innotuisset; Satisque habui ea Acta Vobis mittere, nulla petitione per me speciatim facta, quoniam nec volebam, nec dum volo, Actorem me adversus ipsos constituere; reputabamque vos forte antiquius habituros in causa tam publica ex proprio motu & nobili officio jus administrare, quam ad id ab ullo instigari.

Sed

Sed necdum observare potui documenta quæ tum vobis submisi ullum effectum produxisse; solum paucis post diebus exemplar mihi datum fuit hujusce decreti; *De Vroetschap der Stadt Utrecht* interdiceert *ende verbiedt wel scherpelijck de Boeck-druckers ende Boeck-verkopers binnen dese Stadt ende vryheit van dien te drucken ofte te doen drucken, mitsgaders te verkopen of doen verkopen, eenige boecxskens of geschriften* pro *ofte* contra Des Cartes, *op arbitrale* correctie, Actum *den* 11 Junii 1645. & subscriptum erat C. De Ridder.

Inde judicassem velle vos plane sopire hoc negotium, nisi eodem tempore percepissem Voetium habere sub prælo libellum contra me, nempe Epistolam nomine Schoockii, cujus absque authoris consensu editionem absolvi curabat, illi nociturus si posset, & novas in me calumnias publicaturus. Etiam postea multi libri sunt editi nomine filii sui, qui omnes adversus me, licet quoque contra alios, fuerunt; Neque id proculdubio ibitis inficias, quandoquidem condemnastis librum ceu in Voetium editum, cujus duæ tantum vel tres periodi ipsum spectabant, & reliqua scriptio tota in quendam Jesuitam erat adornata: non audivi tamen Typographos & Bibliopolas qui illos in me libros excuderunt & vendiderunt, ullam ideo pœnam incurrisse.

Præterea Voetius & Dematius ita justitiæ securi fuerunt ob crimen cujus propriis suis manibus sunt convicti, ut loco fugæ quam eos statim arrepturos credideram, actionem injuriarum intentarint Schoockio, quasi eos calumniatus esset, eo quod noluit perseverare ea in malitia quam ipsum docuerant; ac ausus fuerat veritatem enunciare coram legitimis suis judicibus, cùm de ea in judicio postularetur, nec posset debitas Calumniatoribus pœnas vitare nisi eam retegendo: Sed cùm ista lis ab initio satis fervide utrimque contestata atque agitata fuisset, derepente cum jamjam ferenda esset sententia, ita sufflaminata fuit, ut audiam ab aliquot mensibus nihil ulterius in ea fieri.

Quapropter ego, qui ejus præstolabar decisionem, sperans multum inservituram propalandis injuriis quas pertuli, possem deinceps vocari *Desertor causæ*, prout me jam Voetii triumphum ante victoriam canentes salutant, si omni ope non conarer tandem aliquando justitiam consequi.

Quem in finem teneor hic Vobis dicere, quomodo Junior Voetius loquitur de procedendi ordine servato, ut ait, in vestra urbe contra me, & de eo qui servatus fuit Groningæ contra Schoockium, ut comparatione instituta inter utrumque possitis observare, num vobis honorifica sint necne quæ scribit, & ita incitari ad eam mihi satisfactionem præstandam quam expeto.

Inter varios libros quos Junior Voetius pro suo patre emisit, pendente Schoockiana lite, quorum numerum non scio, unus est qui inscribitur *Pietas in parentem*, in quo à quarta pagina Quaternionis I, usque ad secundam quaternionis K (non aliter ejus libri paginæ notantur) expresse loquitur de sententia quam asserit Vos pronunciasse contra libros meos, & ait inter cætera totum negotium fuisse commissum Deputatis *ex ordine Senatorio & Collegio DD. Professorum*, aut prout loquitur pag. 13. philyræ 4. *rem omnem per Deputatos Politicos & Academicos peractam esse*; sed quanquam studiose inquisiverim quinam illi Deputati fuerint, nullius ex illis nomen adhuc rescire potui. Ait quoque eos casum de quo inquirere voluerunt in eo fundasse, quod in mea ad vestrum edictum promulgatum 13 Junii responsione, vos rogaverim, quandoquidem Voetium constituebatis in reatu & de vita ipsius quæstionem instituere volebatis, dignaremini inter cætera perquirere num conscius esset calumniarum quæ extant in libro nomine Schoockii edito contra me; unde vult credi ipsos supposuisse quod affirmassem Voetium esse authorem illius libri; licet certissimum sit nihil me aliud expresse dixisse, quam ejus esse de eo libro respondere, ut qui pro se & ipso conscio editus esset; adeoque mihi apud eos Accusatoris & Actoris partes fuisse delatas, G. Voetio rei; licet eadem in responsione cui eorum κῥινόμενον innitebantur, ut ait, expressissime declaraverim, nolle me Actorem in judicio esse contra Voetium, nec ipsum in jus coram Vobis vocare, nullamque Vobis jurisdictionem in me competere, imo me de injuria protestari, si ullam velletis usurpare. Affirmat præterea patrem suum nunquam auditum fuisse in eo negotio, nec illud unquam sollicitasse vel procurasse. *Nunquam*, inquit, *Amplissimus Senatus parentem super hoc negotio interrogavit, nec parens illi quicquam respondit, nec unquam judicium Senatus de famosis Cartesii libellis sollicitavit aut procuravit*: & quæstionem plane immutat: nam in vestra promulgatione 13 Junii declarastis si vera essent quæ de Voetio scripseram, ipsum fore plane indignum munerum quæ sustinet in vestra Urbe, imo illi summopere noxium, ideoque vos velle rem habere cordi, & in veritatem inquirere; quod non aliam admittit interpretationem, nisi velle vos inquirere, num illa quæ inter cætera de illo scripta, Vobis videbantur eum reddere indignum muneribus suis, ac illi in crimen imputanda, vera essent. Sed istius generis non est res illa quam unicam junior Voetius dicit pag. 6. quaternionis I, suos Deputatos examinasse, num Pater suus esset author libri qui nomen Schoockii præfert; etenim nunquam eum librum criminis loco habuistis ejus vel eorum respectu qui il-

sum composuerunt; prout ex eo liquet quod cum Schoockius palam se illius authorem dum esset in vestra Urbe profitebatur, ejusque invidiam in se derivaret, sublevandi Voetii causa, nullam ideo censuram à Vobis Vestrisve Deputatis incurrerit, & etiamnum junior Voetius in omnibus suis scriptis impune laudat & defendit nomine patris sui pessima quæque illius libri: adeo ut quod cum antea declarassetis velle vos inquirere, num Voetius reus esset Criminum quæ illi imposueram, asserit suos Deputatos de eo solum inquisivisse quod nec ipse nec illi crimini ducunt, & ita eos me condemnasse quod supposuerint accusatum à me Voetium ejus rei, propter quam, etsi illius author fuisset, condemnandus non veniebat; licet verissimum sit ipsum ei culpæ affinem fuisse, & falsissimum me unquam eum illius accusasse; nam declaraveram nolle me Actoris partes contra ipsum suscipere, nec aliud in meis scriptis asserueram quam eum librum pro eo factum fuisse ipso conscio, quod nullatenus negat. Præterea omnes quas perquisitas asserit probationes, aliæ non sunt, quam quod examinatæ fuerint rationes, quas in meo libro posueram probaturus suum patrem authorem esse scripti illius quod præfert nomen Schoockii, nec sufficientes deprehensæ sint. Sed non addit, me non affirmasse patrem suum illius libri authorem extitisse, & è contrario expresse dixisse pag. 261 editionis latinæ mei libri, nolle me id lectoribus persuadere; sed tantum pro illo factum fuisse eo conscio & consentiente; Quod & ipse agnoscit, & ait nunquam à patre suo negatum fuisse. Per quam ergo regulam non solum vult persuadere me obligatum fuisse ad aliud probandum quam quod scripseram; sed quod magis mirum est, supponere me fuisse obligatum sat rationum in meo libro ponere ad id probandum quod non affirmabam verum esse? Non addit quoque responso meo ad promulgationem vestram 13 Junii, (quod ait suis Deputatis fuisse in Cynosuram judicii ab ipsis instituendi,) expresse significatum fuisse, quod si quid in meis scriptis alicujus momenti esset, quod tamen non satis probatum videretur, offerrem id omne dilucidius probare si rogarer: Unde sequitur eos non potuisse *methodo à me ibi proposita insistere*, ut ait voluisse eos facere, *p. 6. quater.* I. *lin. 9.* nisi rogando num aliæ probationes mihi suppeterent, præter eas quas dederam. Tandem ait patrem suum *ad abundantiorem cautelam* & cum opus non foret, uni ex Deputatis dedisse quinque hominum declarationes sive testimonia; Nempe primum Schoockii, cui quantum deberetur fidei, constitit postea, ex eo quod coram suis judicibus Groningæ declaravit quomodo sollicitatus fuerit à Voetio, Dematio & Waterlatio ad illud testimonium perhibendum, & sæpius

sæpius exoptarit, *ut in forma de specialibus interrogaretur, juxta conscientiam de illis responsurus.* Alterum Typographi, qui est Voetiis addictissimus, nec ita pridem adhuc eorum *Tribunal iniquum* impressit; adeo ut si in ipsorum gratiam nihil falsi deposuit, quod nequeo dicere, cum ejus testimonium non viderim, saltem credibile est nihil eum declarasse quam quod ipsis placuit & cætera reticuisse; quandoquidem ipsi fuere, non judices, qui hoc testimonium ab eo conscribi curarunt. Tertium Waterlatii, quem Schoockius affirmat à Voetio & Dematio adhibitum ad se corrumpendum, ut sic in ipso corrumpendo allaborandum non fuerit: ut taceam hominem esse tam reverendum, ut licet sit *intimæ admissionis apud Voetium*, Schoockius tamen se honestiorem putat quam ut velit quicquam sibi cum illo esse negotii: Quartum est illius qui se profitetur authorem nescio cujus libelli qui inscribitur *Retorsio Calumniarum* &c. Sed is nihil aliud potuit declarare nisi se authorem esse illius libri, non Voetium, cui nec eum expresse attribui; solum monui plures esse qui id suspicarentur; nec mihi crimini verti posset, quod eum librum ipsi attribuissem, quandoquidem nec ipse credit ullum crimen admissum fuisse ab ejus Scriptore, cumque in hunc usque diem laudat & tuetur quantum potest. Ultimum est nescio cujus studiosi, qui etiam nihil aliud potuit testari quam se authorem extitisse quorundam Carminum famosorum in vestra Academia distributorum in ipsius favorem & ipso præsente, dum quædam disputationes haberentur; Sed nunquam eum accusavi quod malus esset Poëta: solum dixi eum procurasse aut saltem permisisse ut illa carmina fierent, quod negari non potest: Adhæc tam parum est Criminis, Voetiis judicibus, in carminibus ejusmodi, ut filius non ita pridem alia curarit in suis thesibus edenda, ejusdem Studiosi, ejusdem commatis, & æque injuriosa ac præcedentia: Quin eo honore vestram afficit Academiam, ut de quodam quem ex numero vestrorum Professorum esse constat, mei simiam esse dicat, quod his verbis expressit, *Simia mendacis Galli, mendacior ipse*; Et palam est, hæc duo ultima testimonia tribus præcedentibus, numeri potius quam ponderis gratia addita fuisse, & quò posset Voetius dicere sententiam non ideo tantum in me latam fuisse, quod ei tribuerim librum quem non fecit, sed quod plures tales illi tribuere voluerim; ut sic, qui nossent causæ meæ justitiam quoad unumquemque ex his libris, possent existimare me adhuc alios ipsi imputasse, in quo peccaverim, juxta regulam quam ipse & filius ejus solent observare, 126. licet eam exprobrent aliis, *Tribu. iniq. p. Dolosus versatur in generalibus*; At si eorum Deputati, soli meæ ut aiunt responsioni ad vestram promulgatio-

nem

nem innixi ſunt, de ſolo demum libro qui Schoockii nomen præfert potuerunt quæſtionem inſtituere: quia ibi de hoc ſolo loquutus fueram: ac certum eſt, me non affirmaſſe G. Voetium authorem fuiſſe vel illius libri, vel alterius alicujus cui nomen ſuum non præſcripſerit; nec de quoquam id ſuſpicatum fuiſſe, quem revera ſuum non reddiderit eum laudando & defendendo, ut loquitur ipſius filius in ſua *Pietate in par. Phil. B. p.* 14. *lin.* 3.

Videtis itaque, Ampliſſimi Viri, quod juxta deſcriptionem à Juniore Voetio factam veſtræ ſententiæ, (in quo illi fidem nolim adhibere, niſi ipſimet id volueritis) concinnata fuit ab ejuſmodi Deputatis qui partium nullam nullumque teſtem audiverunt: Qui actorem reddiderunt eum quem condemnarunt, licet declaraſſet nolle ſe actorem conſtituere, nec alias veſtræ juriſdictioni obnoxius eſſet; Qui id fecerunt, eo non præmonito, & cum nequidem ab ipſo ſciri voluerint quinam eſſent, licet ſe obtuliſſet ad alias dandas probationes quam quæ ſcriptæ fuerant, ſi à ſe peterentur; Qui mutarunt ſtatum quæſtionis ſuper qua fundabatur prima veſtra promulgatio, & rem tantum unam examinarunt, quam ſuppoſuerunt ab accuſatore ſcriptam, licet eam non ſcripſerit, quam declararunt eſſe falſam, licet vera ſit; quamque inſtar criminis non conſiderarunt ejus reſpectu quem accuſatum illius fuiſſe ſupponebant; Qui tandem non contenti abſolviſſe reum, judicando accuſationem falſam fuiſſe, condemnarunt inſuper eum quem ipſi accuſatorem fecerant. Attamen id à Vobis velim hic obſervari, ex nullis ſequi legibus condemnandum eſſe accuſatorem eo quod reus abſolvatur, niſi probari poſſit accuſationem ſuſceptam fuiſſe *animo calumniandi*, & cum nulla ſubeſſet ratio credendi quod dicebat. Adeo ut quamvis falſum fuiſſet Voetium extitiſſe authorem præcipuarum calumniarum illius libri, quod tamen verum erat, & eum iſtius rei accuſaſſem quod non feceram, & judicaſſent illarum calumniarum authorem eſſe pœna dignum, quod non præſtiterunt, & obnoxius fuiſſem ipſorum juriſdictioni, & tandem utramque partem & teſtes audiviſſent, ac omnes formas legitimi proceſſus obſervaſſent, non tamen juſtam ideo habuiſſent cauſam me condemnandi, eo quod præſumptiones, cuilibet notiſſimæ, ſufficerent ad probandum quod eum non accuſaſſem *animo calumniandi*, & juſta mihi ratio id faciendi fuiſſet.

Dicetur forte, me non fuiſſe condemnatum quod ipſum accuſaverim hujus libri, ſed quod plura alia de ipſo ſcripſerim merito plectenda ſi vera fuiſſent, quæ cum pro falſis habita ſint, id ſolum inquiſitum, num

fecisset librum contra me editum, ut si author illius extitisset, potuissem excusari à recriminatione, utpote prior ab ipso petitus injuriis. At si id foret, debuissent ergo enotare quasdam saltem voculas ex meis scriptis, quibus se læsum putaret, & me præmonere, ut si necdum sufficienter omnia probaveram alias probationes adducere possem. Id autem factum non fuit; Et possum affirmare, duo illa scripta quæ à Vobis damnata dicuntur, nihil continere, non solum quod non sit verissimum, sed etiam quod si falsum esset actioni injuriarum instituendæ queat sufficere; uno tantum, in epistola ad Cels. Vir. p. 136. excepto, quod eum Calumniatorem & mendacem appellavi. Sed id tam luculenter probavi, illo ipso in loco ubi scriptum est, ut querelam de eo instituere non valde illi utile fuerit. Et si testes dandi fuissent, suppetebant ad manum non unus vel duo, sed usque ad tredecim, omnes vestræ Religionis & ex Primoribus Urbis Sylvæducensis qui testantur se ab ipso Calumniis discissos fuisse, suumque testimonium publicum fecerunt curando illud typis exscribi. *Mar. epist. Apol. pag.* 45. *& in ult. part. pag.* 113. Id quoque possem affirmare; quod licet Voetii plures emiserint libellos post alterum meum scriptum, quod inscribitur *Epistola ad Celeberrimum Virum* &c. quibus illud conantur refutare, nihil tamen potuerint distincte referre in quo se læsos pertendant, nisi quod dixerim Gisbertum Voetium reum esse libri Schoockiani: Et quod, quo persuadeant iis qui Belgice tantum illud essent lecturi, multas in latina editione extare injurias quæ interpres Belga omiserit, observarint *in Angev. Proced. scurrilia dicteria* non bene reddita fuisse *Poëtische schimpwoorden*; Sed præterea quod est mendum typothetæ qui posuit *poëtische* loco *poetsighe*, in eo queruntur se potius non satis quam nimis vapulasse.

Ita Amplissimi Domini potestis animadvertere illos gloriari quod à Vobis obtinuerint condemnationem ejusmodi scripti, in quo nequidem ipsi ullam justæ querelæ causam possunt observare. Et ut sciatis, quod cum describunt istius condemnationis circumstantias, dicendo G. Voetium eam nec sollicitasse nec procurasse, eum à vestris Deputatis nunquam auditum fuisse, ipsummet uni ex illis testium suorum, qui nec ipsi auditi fuerunt, declarationes exhibuisse, & plura istius generis, id non faciunt Honoris vestri gratia, aut persuasuri suam innocentiam vel meum crimen iis qui sua scripta legent (constat enim me conveniendum fuisse coram judicibus meis legitimis si vel in levissima culpa fuissem, nec defuturam vobis omnibus authoritatem ad justitiam ab ipsis consequendam, si causam ipsius suscipere voluissetis, misso tam extraordinario agen-

di

di modo) sed potius ut glorientur de potestate qua pollent apud Vos, & se tam formidabiles reddant vestris subditis, quam norunt se inposterum contemptibiles residuo orbi futuros, postquam sua Crimina innotuerunt. Id quoque dignemini observare quod in eodem libro in quibus Junior Voetius hæc omnia scribit de Vobis, & adhuc in alio inscripto *Tribunal iniquum* quem postea emisit, non alio fine quam calumniandi DD. Groninganos ob jus mihi administratum, impudenter & absque ulla ratione eadem ipsis exprobrat, quæ dicit à Vobis facta fuisse, & inde occasionem sumit eos traducendi & plenis conviciorum odiosissimorum plaustris in illos invehendi.

Duo vel tria proferam exempla, ex illo *Tribunali iniquo* desumpta; primum extat in epistola pag. 9. ubi dicit, *Licebit protestari contra iniquam illorum sententiam ac judicium in quo nihil est judicii; imo in quo tot fere nullitates, quot ab imperitissimis rerum juridicarum committi possunt; quales sunt judicis incompetentia, allegationum falsitates, neglecta citationes partium, litis contestatio & plura alia quæ in meo libro reperiuntur.* Ita ei est sententia iniqua & judicium sine judicio, quod supponat judicem fuisse incompetentem, allegationes falsas, neglectas citationes partium, & omissam litis contestationem. Quæ tamen omnia ab ipso vestræ quoque in me sententiæ tribui paulo ante ostendi. Et libri pag. 15. has sententias contra eos pronunciat; *Quicunque nocentem justificat ac innocentem condemnat, uterque Deo abominatio; & suppliciis ille dignus qui cum debuit vindicare oppressum opprimere reperitur.* Et pag. 31. 32. &. 33. nominat ac describit in particulari quemlibet ex judicibus, de illis pessima quæque fingendo, vel recitando solius Schoockii fide (qui pravas istas & falsas de Collegis suis innocentibus suspiciones ab ipsius patre jam diu ante instillatas sibi fuisse profitetur) ut eos suspectos reddere conetur. Non credo cuiquam vestrum aut Deputatorum vestrorum gratum fore ita describi, & tædiosus forte vobis essem, si pluribus hic insisterem ostensurus quam vos offendat hæc omnia scribendo.

Sed teneor Vobis indicare, quantopere DD. Groninganos offendat iniquitate calumniarum suarum. Ac primum quoad incompetentiam quam illis exprobrat, omni specie probabilitatis destituitur. Mea etenim causa directa & commendata fuit ab Excell. D. Legato Ordinibus illius Provinciæ in qua Schoockius, de quo querebar, agit Professorem, & decisa fuit à cæteris Professoribus, qui juxta Academiæ suæ privilegia, judices ejus legitimi erant; & qui adeo non egerunt in eo qua Professores, sed qua Magistratus. Adhæc eorum judicium revisum,

examinatum & confirmatum fuit à DD. Curatoribus ejusdem Academiæ qui sunt ex Ordinibus Provinciæ; Et tamen Junior Voetius integrum librum audet contra hoc judicium scribere, etiam sub titulo ita odioso, ut eum inscribat *Tribunal iniquum* & sic vestræ confidit protectioni, ut alterius integræ Provinciæ majestatem lædere non metuat.

Dicet forte etiam me ausum fuisse scribere adversus judicium Academiæ vestræ: Sed nulla potest comparatio institui inter utrumque: nam in illo prætenso judicio Academiæ vestræ nec de Civili nec de Criminali agebatur; sed solum de Philosophia, de qua confido plures existimare me esse judicem æque competentem, ne magis dicam, ac universam vestram Academiam: & tantum est discriminis inter judicium quod impugnat junior Voetius & illud quod impugnavi, quantum est inter vera prælia quæ fiunt in bello, & in quibus subest vitæ periculum, & theatrales pugnas, aut disputationes theticas, quæ fiunt in vestra Academia, in quibus nulla fit effusio sanguinis, & citra omnem iracundiam, si qui disputant honesti & probi fuerint: Inauditum est Magistratus se immiscuisse istiusmodi Disputationibus quæ inter litteratos de rebus Philosophicis oriuntur; ut è contrario nunquam fando audiverim quenquam ita insolenter & licenter impugnasse, cum evidentibus mendaciis & calumniis intolerandis, judicium factum à judicibus legitimis qui amici fuerint & fœderati eorum quibus est obnoxius, quin ex rigore juris exemplum in eum statutum fuerit.

Nequit autem junior Voetius excusari à contumeliis quibus DD. Groninganos proscindit, eo quod pater suus eorum jurisdictioni non subest. Etenim pater ipsius nec Actor nec reus fuit in eo negotio; nihilque omnino contra illum judicatum fuit; solum admissæ sunt depositiones Schoockii, ut fit in omnibus processibus criminalibus, cum tales depositiones excusando crimini ejus, qui accusatur, inservire possunt; v. g. si querela adversus aliquem à Creditore instituatur, quod nummos adulterinos sibi in solutum expensos tulerit, & hic dicat se excusaturus, nescivisse nummos esse adulterinos, nec à se cusos fuisse, sed ab alio sibi datos; si alter ille non fuerit ejusdem jurisdictionis, non est in judicum potestate eum citare & processum ejus instituere; sed non possunt ideo non admittere depositiones quæ fiunt contra eum, & earum veritatem in tantum expendere quantum inservit illi liberando de quo judicare debent; & si probationes ita dilucidas continent (v. g. si proferret ipsius falsi monetarii manu litteras & descriptam specificationem singulorum istorum nummorum quos ad illud debitum exsolvendum miserit, ne creditor

creditor ultra *conqueri posset se esse ei debitorem)* ut teneantur ipsum absolvere, erunt quoque illi communicandæ qui adulterinos nummos recepit, ut recursum suum habeat contra fabrum eorum: Falsæ illi monetæ jure conferas convicia & calumnias quæ sunt in libro Schoockii; & quoniam de ipso questus sum propter illa convicia, se excusaturus dixit, se eorum fabrum non extitisse, sed G. Voetium, nec scivisse, cum me non nosset, quod falsa essent.

Debuerunt vero judices ipsius expendere priusquam eum vel condemnarent, vel absolverent, num vere loqueretur; & talia ipsis ad id consignavit acta, ut nequirent jus, quod petieram, mihi administrare, nisi illa ad me mittendo.

Nec potest etiam queri junior Voetius litem non diu contestatam fuisse, me uno duntaxat epistolio causam meam egisse, absque Procuratore & Advocato, nec omnes eos ritus observatos fuisse quos vitilitigatio excogitavit ad lites consecrandas immortalitati. Hæ enim formalitates non requiruntur nisi ubi jus in dubio versatur; & moris est in omnibus Curiis, ut cum partium altera tam malam habet causam, ut id ex ipsius ore patescat, de plano judicetur, alterius replicis non auditis. Ita Schoockio indultum est quantum spatii & otii petiit ad consulendum de suo negotio & se defendendum; de nulla hac in parte injuria queritur; nec etiam potest dicere judicum suorum religionem præoccupatam fuisse vel advocatorum meorum eloquentia, vel subtilitate procuratorum; sola juris mei evidentia causam meam egit; sed judices tam æqui fuere meaque petitio tam moderata & justa, ut eam totam mihi concesserint.

Nec plus justæ causæ subest juniori Voetio querendi de hoc judicio eo quod unam aut alteram voculam quæ minus sapit ipsius palato contineat, nempe SCELERATA MANUS & SCENÆ SERVIRE; aut quod unus ex judicibus mihi sit amicus, non suo patri: Nam quoad vocabula quæ dura ipsi videntur, molliora adhibere non poterant probi Judices, & qui vitia detestantur, ad crimen de quo agebatur exprimendum; præterea quod hæ voces non aliter ponuntur quam ad exprimendam depositionem Schoockii, qui, uti verosimile est, multis acerbioribus respectu Voetii usus fuerat, ut se liberaret eum taxando. Et sane eorum iniquitati exprimendæ, qui se inscio tales infarserant suo libro calumnias ex quibus periculosum reatum posset subire, quid mollius potuisset dicere, nemine nominato, quam eas suo scripto insertas fuisse *à scelerata manu?* Sic ergo, quandoquidem id ad se rapit G. Voetius, solo suo crimine offenditur, non vero ab iis qui scapham scapham dixere.

re. Quid etiam mollius, quam comœdiæ conferre per voculas, *scenæ servire*, non quidem vestrum judicium, ut conatur suadere Voetius vos suis rixis impliciturus, & contra Groninganos ut quondam contra me instigaturus, sed malas artes quibus usus est ad falsa fabricanda testimonia, & omnia peragenda quæ egisse debuit, ad eam vestram extorquendam sententiam quam obtinuisse dicitur, sic ut possit postea gloriari se illam nec sollicitasse nec procurasse?

Quoad amicitiam quam pertendit mihi cum uno ex judicibus intercedere, in eo mihi injurius est, quod putet unum tantum ex illis mihi amicum esse; omnes enim eos eo loco habeo, prout nemo eorum est viceversa quem magni non faciam: Sed amicitia nostra non ei est similis quam G. Voetius contraxit cum Schoockio, Dematio, Waterlatio & similibus, quos pedetentim suis rixis implicat & obligat ad sui defensionem, eos complices suorum criminum faciendo, ac tanquam hostes crudelissimos insectando, sicubi aliqua pœnitudine se duci testentur; ut patuit exemplo Schoockii, quem ideo in jus vocaverat; at postquam reciproce sibi interminati fuerant secretorum suorum revelationem, videntur, dum metuunt utrinque ne hæc dispalescant mysteria, in gratiam simul rediisse. Talia inter me & DD. PP. Groninganos, nulla subsunt secreta; horum benevolentia nullo nititur interesse, nulla etiam conversatione, nonnisi enim bis eum sum alloquutus cujus speciatim amicitia mihi exprobratur; neque ad eum scripsi durante hoc negotio, quod significasset diu ante nolle se illi immiscere. Odium etiam quo junior Voetius dicit eum ferri in suum parentem ita justum est & G. Voetius sic illud commeruit, ut id negare nolim. Is tamen quem ita pro adversario sumit, tam sæpe optavit redire cum ipso in gratiam, ut satis ostenderit non se personam sed vitia Voetii odisse. Ac credo eodem flagrasse odio cæteros omnes, neminemque eorum fuisse qui non fuerit detestatus & aversatus crimen Voetii, ubi visa sunt acta quæ produxit Schoockius: Ejusmodi enim illa sunt ut vel ipsomet filio teste (Tribunalis iniqui p. 2. præfat.) crediderint plurimi iis visis, non posse amplius, vel ipsum vel Dematium honestorum & proborum virorum censu venire. Sed cum is favor idque odium ex solo zelo justitiæ penderit, quo majores fuerunt & causam meam favorabiliorem, Voetianam magis odiosam, reddiderunt iis quibus innotuêre, eo amplius judicii sui æquitatem comprobant. Ut ut sit, nec amor nec odium judicum, G. Voetium & Dematium reos fecere, sed acta ipsorum propria manu scripta, & quæ hactenus non denegarunt, eos palam convincunt quod

quod studuerint corrumpere Schoockium & de facto corruperint, ad falsum testimonium contra me perhibendum. Nam primo ut constet quid voluerit Voetius Schoockium in judicio affirmare, sufficit animadvertere, quod in illorum Actorum principali, (quod continet formulam testimonii, manu sua scriptam & quam misit ad Schoockium ut eam sequeretur) expresse vellet hunc asserere, se motu proprio & sponte sua contra me scripsisse, suumque librum peregisse partim Ultrajecti partim Groningæ, *& quidem solum, ita ut nec Dom. Voetius nec quisquam alius ejus author sive in totum sive ex parte fuerit, aut quod ad materiam, aut quod ad dispositionem, aut quod ad stylum*, adeoque negare ullam ad id materiam Voetium sibi suppeditasse. Cui addi posset ejusdem Voetii epistola ad Schoockium scripta 21. Jan. 1645. quæ Groningæ edita fuit in *Bonæ fidei Sacro* pag. 35. cujus hæc sunt verba; *Summa huc redit, Te ex te consilium cæpisse & statuisse* (nempe contra me scribendi) *teque opus illud quoad materiam, formam, methodum, stylum, inchoasse, absolvisse; chartas & schedas à me tibi nullas suppeditatas aut submissas, nec ullam vel minimam pagellam præformatam, quam in describendo tuam feceris*, &c.

Deinde ut constet (quæ duobus capitibus absolvuntur, primum est Schoockium contra me scripsisse proprio suo motu nec incitatum à Voetio; alterum, nullam ad id Schoockio suppeditasse materiam) esse falsissima, sufficit videre aliam Voetii epistolam quæ etiam extat in *Bonæ fidei Sacro* p. 28. scriptam 3. Nonas Junii 1642. Nam à limine hæc habet; *Non pigebit denuo te hortari ut in disputationibus contra Scepticos pergas, & quidem quam primum, sequestratis tantisper reliquis tuis meditationibus. Erit hæc pulcherrima occasio furiosi & ventosi istius promissoris R. Descartes hiatum obstruere; Appendix illa ad meditationes primæ Philosophiæ edita Amstelredami imprimis te ad operis hujus delineationem exstimulare debet. Est illa tot furiosis & contradicentibus mendaciis ac calumniis in hanc Academiam nostram meamque imprimis Professionem delibuta, ut ferream quorumvis lectorum patientiam vincat*. Ita scilicet loquitur de innocentissimo scripto in quo nihil de ipso dixeram, quod, imo duplo majus, meritus non fuisset: Et hoc evidenter demonstrat Voetium exstimulasse Schoockium, ut contra me scriberet; utitur enim etiam verbis *hortari & exstimulare*; & plusquam semel eum incitasse; dicit enim *denuo te hortari*; Et id fecisse occasione *Appendicis ad Meditationes primæ Philosophiæ*, cui scripto revera liber Schoockii oppositus fuit; Scio equidem eum ad hæc respondere, se Schoockium hac epistola hortari ad continuandas Theses contra Scepticos, measque in illis opiniones impugnandas: Sed cum nondum adinventus esset titulus

lus libri quem poſtea Schoockius in me edidit, non potuiſſet expreſſius Schoockium ad eum ſcribendum adhortari, quam illum extimulando ut me impugnaret; & quamvis tunc Theſium aut Diſputationum nomen imponeret ei ſcripto quod in me volebat adornari, & cujus poſtea titulum ipſe excogitavit, ut declarat Schoockius, revera tamen idem futurus erat liber; nec enim quæſtio eſt de nomine ſed de re, ſcil. de calumniis de quibus queror: Et quo hæc dilucidius explicem, obſervetis quæſo tria diverſa Scripta hac occaſione emiſſa fuiſſe pro Voetio, nempe librum qui inſcribitur *Admiranda Methodus* ſive *Philoſophia Carteſiana*, nihilque aliud eſt quam cento convitiorum contra me, ſub prætextu meas opiniones impugnandi; Dein præfationem ejuſdem libri cum ſuis paralipomenis, in quibus expreſſe conatur author iis reſpondere quæ de Voetio ſcripſeram; & tandem narrationem Hiſtoricam quæ prodiit Academiæ veſtræ nomine, in qua agitur de iis quæ reſpectu D. Regii contigerunt. Clare autem apparet ex Epiſtola 2. Junii 1642. conſilium Voetio fuiſſe me tribus his modis impugnandi: Nam præter primum ad quem hortatur Schoockium, verbis quæ modo citavi, en ut loquitur de duobus aliis. *De iis quæ Academiam noſtram tangunt videbunt DD. Profeſſores, nec patientur eum conqueri nos eſſe ipſi debitores: De iis quæ in me immerentem congerit maledictis retundendis etiamnum deliberamus: ut ſilentio litemus nemo ex Collegis quod ſciam conſulit, ſed per quem aut qua ratione reſpondendum ſit* ἐνδοίῃ μάλα θυμός. *Sunt qui me, ſunt qui filium, ſunt qui te deſignant; Sed de hoc ampliamus: Interim quæ ad veritatem hiſtoriæ pertinent conſignabuntur, etiam ubi opus teſtimoniis confirmabuntur.* Ita jam tum in ſuas partes ſuos DD. Profeſſores pertrahere ſatagebat; Et quantum ad id quod ipſum privatim ſpectabat, illud ipſum ſcilicet quod præfatione libri Schoockiani continetur, ſatis decreverat non tacere; *ut ſilentio*, inquit, *litemus nemo conſulit.* Sed adhuc fluctuabat, num quæ ſcripturus erat ipſe, aut ab aliis procuraturus ad hanc rem, emittenda forent ſuo, an filii, an Schoockii nomine: *Sed de hoc*, ait, *ampliamus:* Quod proprie eſt dicere alios quidem ſuadere, ut vel ipſe, vel filius ſcriberet, ſed ſe magis cupere id fieri à Schoockio; Et poſt hæc voluit Schoockium in judicio declarare quod ſcripſiſſet *motu proprio* nec à Voetio incitatus?

Etiam ex eadem epiſtola patet ei Voetium tantum materiæ ſuppeditaſſe quantum potuit: Nam paulo poſt ſic de meis opinionibus loquitur: *Operæ pretium feceris omnia iſtius farinæ paradoxa excerpſeris & cum antiquorum Scepticis aliiſque hæreticis (apud Auguſtinum & Epiphanium de hæreſibus & Gennadium) teratologiis comparata refutaris*, 1. *ſacris literis*;

2. *rationibus, tum directis tum ducentibus ad absurdum & hominem in contradictionem adigentibus.* 3. *consensu Patrum.* 4. *consensu antiquorum Philosophorum, Scholasticorum & recentium Theologorum ac Philosophorum, ut appareat esse communem causam Christianismi, & omnium Scholarum: Hoc autem ubique notandum, nihil novi eum producere sive quid sani, sive quid insani ostentet,* &c. Atque Schoockii liber ex bellulis hisce materiis conflatus est.

Id ipsum quod dixi, potest insuper intelligi ex alia Voetii epistola scripta quinto post Mense, nempe 25. Nov. 1642. cum Schoockii liber esset sub prælo, in qua hæc verba extant: *Particulares opiniones Cartesii ventilare alterius est operis & instituti; Tu modo remitte nobis nec verba nec promissa, sed excerpta illa & chartas quas tecum hinc abstulisti: Lacuna si qua sit in generali sciographia hujus methodi, nos dabimus operam ut hic suppleamus, nisi tu suppleveris; Et hæc abunde sufficient hac vice: Particulares Disputationes non curamus. Quid ergo?* ut ingeniose loquitur D. Maresius *ult. pat. p.* 413. *Mera convicia;* Et sic constat totius libri edendi consilium ex voluntate Schoockii non pependisse, qui optasset meas opiniones particulatim impugnare, quod longe honestius fuisset; sed ex arbitrio Voetii qui solum voluit generatim in me scribi, & omnes locos communes suarum invectivarum explicari ad me traducendum, adeoque Voetium authorem ejus primarium merito haberi.

Si hæ probationes, quæ constant Actis manu Voetii scriptis & quæ non denegat, illi convincendo nondum sufficiant, nec mille testes ad id sufficerent. Sed præterea declaravit Schoockius se adhuc asservare Ideam præfationis scriptam manu Voetii: & præfatio illa continet ultra 60 paginas, estque totius libri portio maxime injuriosa; Idem declaravit de comparatione cum Vanino; quæ ipsis unicum est fundamentum me Atheismi insimulandi; nempe quod scripserim contra Atheos, & quod Vaninus contra eosdem scribere finxisset, Atheus ipse licet; unde concludunt me clanculum Atheismum docere: Quin expresse Schoockius declaravit verba affirmantia *quod subdole atque admodum occulte Atheismi venenum aliis affrico*, esse ab alia manu quam sua, id est, à *scelerata illa manu* de qua supra loquutus est: At præcipue questus sum de illis verbis, quod atrocissimam & omni supplicio dignam contineant calumniam, & juxta leges *certum crimen* sit determinandum ei qui queritur in judicio, non vero debeat *vagari in incertum* ut fit à Voetio, cum ait se calumniis meis impetitum fuisse, etsi necdum minimam ostenderit voculam qua eum præter jus & fas læserim. Præterea Paralipomena præfationi addita, & quorum ultima pericopa sola plus habet fere acer-

bitatis & veneni quam residuum opus, ab initio Schoockius reprobavit, Voetius nunquam. In immensum excresceret mea oratio, si deberem huc congerere omnia argumenta quæ evincunt falsum esse testimonium quod suggessit sive præscripsit: Sed quæso vos observate, realia esse illa omnia quæ hic proposui, neque pendere ex relatione Schoockii; nam quoad præfationis ideam & alias schedas non editas quas dicit esse penes se, nisi revera eas haberet, fervidius suam litem contra ipsum Voetius fuisset prosecutus: Quod ostendit quam impudens sit junioris Voetii calumnia dum exprobrat DD. Groninganis ipsos unius testimonio nixos judicasse; (quod maxime urget:) Licet enim ad Schoockii verba non attendissent, sat prætetea probationum habuêre: Et tamen evidens est declarationem ipsius Groningæ factam, longe plus fidei mereri ea quam ante fecerat Ultrajecti. Nam in Ultrajectina, præterea quod ipsi suggesta fuerat, nihil aliud deponebat quam quod putabat è re sua esse, videlicet se authorem esse libri cui nomen suum jam præscripserat, nec erat coram judicibus, nec metuebat reprehendi, licet non foret verum quod declarabat; eamque duntaxat scriptam exhibebat amico suo, quem satis potentem arbitrabatur ad se extricandum, etsi falsitas illius dispalesceret. At Groningæ id deposuit quod resciri ipsum pudebat, & summopere displiciturum erat summis suis amicis; nec illud deposuit nisi cum aliquo animi tædio, & coram judicibus; atque sic statui potest sola justitiæ reverentia & metu pœnæ, si mentiretur & criminis alieni onus in se derivaret, eum adactum fuisse ad ea profitenda quæ professus est. Quin declaravit confessurum se eadem fuisse Ultrajecti, si serio & in judicio de re tota interrogatus fuisset. Et fere semper contingit cum examinatur reus vel testis, cujus ullo modo interest veritatem celari, ut depositio quam facit in judicio adversetur iis quæ extrajudicialiter dixit, nec tamen ideo quisquam potest fidem ei derogare.

Sed neque satis est probasse falsum fuisse testimonium quod Voetius præscripsit Schoockio; non se credet convictum, ni probetur insuper, quod eum ad tale testimonium perhibendum importune admodum sollicitaverit. Quare vos expendere velim, non solum id eum petiisse à Schoockio, sed revera quod pejus est expressissime illi præcepisse; Nam hæc verba posuit ad calcem formulæ quam præscribebat; *Stylum facies tuum ubi opus fuerit; interim testimonii ἀκρίβεια servata ubique, quantum per Latinitatem fieri poterit, inprimis ubi subvirgulavi.* Atque sic volebat esse vocem Jacobi & manus Esavi, stylum Schoockii & mendacia Voetii: Stylum mutari præcipiebat, sed exacte retineri sensum omnium quæ præscri-

scribebat: præsertim earum vocum sub quibus lineas duxerat; atqui subvirgulata erant omnia illa quæ superius retuli. Qui norunt Voetium, non nesciunt, quam importunus sit mos ille rogandi aut præcipiendi, præcipue eorum respectu quos habet inferiores vel obstrictos, qualis Schoockius erat. Hoc ipsa comprobavit experientia, eo quod eum traxit in jus, quoniam non perseveravit in illo testimonio.

Adhæc, nonne Voetio tribui debent omnes Waterlatii itiones ac negotiationes, & quicquid à Dematio factum fuit, ut paulatim Schoockius induceretur ad concipiendum suum testimonium ea formula quæ ipsi præscripta fuerat? Res enim illos duos non spectabat, nisi quatenus erant amici Voetio. Et tamen affirmat Schoockius sæpius ad se ventitasse Waterlatium ea de causa, & sibi misisse Groningam formulam testimonii quod Voetius expetebat; sed aliud se submisisse magis conforme veritati, cum illi *per conscientiam* subscribere non posset. Revera ex iis quæ postea sunt sequuta, cognosci potest in testimonio à Schoockio submisso omissa fuisse verba, quæ continebant præcipuum mendacium, nempe *Et quidem solum, ita ut nec Voetius, nec quisquam alius ejus author sive in totum sive ex parte fuerit, quoad materiam*; & alia quædam in eorum locum reposita ab eo fuisse: Et quoad, *τὸ motu proprio* & fere reliqua omnia, conatum fuisse elabi per æquivocationem, reponendo *Methodum* ubicunque Voetius *liberum* posuerat; sic ut per *Methodum* nihil aliud vellet significari quam ordinem capitum & stylum, cujus volebat author haberi, nihilque ultra affirmare de conviciis & materia, uti postea declaravit. Nec istam æquivocationem curabat Voetius; cum enim liber inscriberetur *Admiranda Methodus*, non dubitabat omnes qui lecturi essent hoc testimonium per *methodum* totum librum esse intellecturos: Sed reliqua, in quibus Schoockius formulæ ipsius non institerat, non videntur ei plene satisfecisse, ac speciatim omissionem vocabuli *& quidem solum*, &c. Nam per plures septimanas istud pressit testimonium nec eo usus est, donec Schoockio Ultrajectum veniente, nactus fuit commodiorem occasionem eum inducendi ad illud reformandum. Cui rei iterum adhibitus fuit Waterlatius, qui ad ipsum hanc scedulam manu Dematii scriptam attulit.

Rev. Vir, velim in testimonio tuo quapiam mutari: quænam autem illa sint paucis accipe: Linea 21 & 22 deleantur omnia quibus linea subscripta est, & scribatur, Meque illum solum absolvisse; *Linea 30 tantum hæc retineantur*, Vix esse poteram, ex amicis quæsivisse ac didicisse: *linea 31 deleantur*, Ab aliena manu esse, *& scribatur*, Alterius authoris sunt, qui ubi

 neces-

necessum erit, ut puto, nomen suum aperiet: *vel simile quippiam*; *Rationes quare ita faciendum censeo non expono, coram dicturus, Vale.*

Estque hic summopere notanda vox, *meque illum* (nempe *librum* vel *illam Methodum*) *solum absolvisse:* Illud enim, *Solum* continet, ut Voetius excluderetur, quod est totius malitiosæ hujusce technæ fundamentum. Altera vox *Tantum hæc retineantur, vix esse poteram*, &c. non tam facile percipi posset, nisi eam explicasset ipse Dematius scripto quo se voluit defendere, inserto *Tribunali Iniquo* à pag. 117. usque ad 126. At ibi nos docet Schoockium in suo testimonio posuisse se partim à Voetio, partim ab aliis amicis particularia illa rescivisse quæ Ultrajecti contigerant, uti præscriptum fuerat à Voetio; sed se Dematium credentem alios isthic amicos non fuisse Schoockio præter Voetium à quo talia rescivisset, judicasse non ponendum esse *partim à D. Voetio partim ab aliis amicis*, sed inducto nomine Voetii, ponendum tantum *ab amicis*; quod ut legitime factum Dematius festive defendit. *Si quid hic à me peccatum esset*, inquit, *peccatum in eo statuendum esset, quod Collegæ mei mihi charissimi & cui Ecclesia Dei plurimum debet innocentiæ, cautela forte superabundante, nemini tamen noxia, imo aliquibus utili (ut quæ occasionem peccandi tolleret) cavendum esse judicavi.* Ita sanctus iste vir vocat *cautelam nemini noxiam*, testes subornare, qui judices decipiant, imaginando *alios amicos* loco Voetii, in re quam à solo Voetio profectam noverat, atque sic procurare condemnationem innocentis, ut honore & bonis, imo etiam vita si potis fuisset, mulctaretur; nec dici potest hunc Dematium, qui in eo Voetii curam superabat ad judices decipiendos, nescivisse Schoockium inductum fuisse ad scribendum; quandoquidem enim sciebat quod ex solo Voetio didicisset quæ Ultrajecti contigerant, reliquum nequivit ignorare; ut nec illi persuadere ut in suo testimonio poneret, *meque illum solum absolvisse*, quin sciret hæc verba falsissimum mendacium continere. Imo ex depositione Schoockii, quæ refertur in *Bonæ fidei Sacro pag.* 4. constat primum de illo libro consilium cœptum fuisse in epulo solemni cum & coram ipso Dematio. Ita habent illius verba, *Nimirum quum anno 1642. more suo* (Schoockius) *per ferias Caniculares Ultrajectum ad visendos amicos excurrisset, à D. Voetio una cum Cl. ejus Academiæ Professoribus, nonnullisque aliis honestis viris lauto atque opiparo omnino convivio fuisse exceptum. In eo mensis jam sublatis à Cl. D. Dematio aliisque injectam mentionem Epistolæ Cartesii ad Dinetum, in qua D. Voetius præceptor ejus graviter omnino vapularet; rogatum se atque instanti hortatu invitatum à D. Voetio ut pro se præceptore suo calamum in Cartesium stringeret:* Nunquid prodigiosum est, ut quod tam publi-

publice factum fuit in epulis, coram pluribus hominibus qui curam habere debent suæ conscientiæ & sui honoris (nolim enim credere similes Voetio fieri omnes qui ipsum frequentant) & quod insuper ex se ita probabile est, ut qui nonnisi de eo per conjecturas judicant, illud verum esse non dubitent, nempe Voetium instigasse Schoockium ad scribendum contra me; an non, inquam, portentosum hoc ipsum ab eo electum fuisse quod negaret apud Judices, quo fundamenti loco substerneretur sententiæ, qua me perdere destinabat ? Nec potest in dubium revocari illa Schoockii narratio facta coram suis judicibus; nam illi ejus adversarii non contradixerunt in sua lite contra ipsum, cui insperserunt tam multa aliena & minoris momenti, ut hanc omissuri non fuissent, nisi metuissent convinci posse eorum testimoniis qui tunc una Convivæ fuerant.

Sed neque hoc sufficit convincendo Dematio; vult sibi probari quod importune sollicitarit Schoockium ad insistendum schedulæ quam præscripserat; omnis enim ipsius defensio est dicere, *nulla hic importunæ sollicitationis species*; Quasi non satis sit importunitatis erga aliquem, postquam alter illi præscripsit testimonium quod noluit per omnia admittere, etsi alter ille plurimum posset in ipsum, ad eum insuper schedulam mittere cum his verbis, *Velim in testimonio tuo quædam mutari*, &c. quod tam evidenter est contra bonos mores & leges, ut licet illa scheda nihil nisi verum contineret, reprehendi tamen mereretur qui eam misisset. Sed præterea ipsemet dicit nullam sibi intercessisse familiaritatem cum Schoockio; & tamen fatetur quod post hanc schedulam missam venerit postridie ad ipsum inter 6 & 7 matutinam; quod meo judicio importunam admodum sollicitationem indicat : Vir ætate jam gravis ac Theologiæ Professor , summo mane adit ædes alterius longe junioris, cum quo nullam colit familiaritatem, ut ab eo rem petat quæ ad se nonaliter pertinet, uti declarat, quam ut bonum officium præstet amico suo, & de qua etiam ille suus amicus jam ante repulsam passus fuerat. Nemo solet quenquam adire eo modo , cum eo de re aliqua acturus, nisi animo cum serio precandi, & suas instantias & rationes adjungendi rationibus & instantiis amici à quo mittitur.

Sed fateor me nescire cur Voetius ipse non ibat ad Schoockium, nisi quod vellet in eo, ut in procuranda Schoockii scriptione contra me, simiam imitari, quæ pede catelli utebatur ad castaneas ex foco educendas. Aut forte postquam fecerat ipse à sua parte quicquid potuerat, sperabat persuasionem & authoritatem plurium efficaciores futuras, quam unius;

& oportebat ut Voetius & Dematius tanquam duo senes Celeberrimi, & qui uti credo tunc totam Facultatem Theologicam vestræ Academiæ constituebant, quoniam tertius circa illa tempora diem suum obierat, artificia sua conjungerent ad castitatem istius Susannæ expugnandam.

Cæterum ut concludam, nolo vobis commemorare, quod promulgatione vestra 13 Jun. 1643, quæ adeo celebris fuit, ut illius memoria sit duratura multos in annos, expresse declaraveratis, velle vos quæstionem instituere de moribus Voetii, quoniam si tales essent quales descripseram, eum nocentissimum vestræ Urbi arbitraremini; at cum illi nunc longe pejores reperiantur quam dixeram, sane promissis vestris stare teneremini: Nolo quoque vos adversus ipsum irritare, dicendo quod justitiam habuit ludibrio, dum voluit personam rei sustinere, nunquam interrogatus, & mihi plane nescio Actoris personam imponere, & fingere quod se calumniatus essem, illi rem tribuendo quam honestam reputat, & tandem condemnationem meam procurare per Deputatos quorum nomina nunquam scire potui; quod nihil minus meretur quam ita semel & serio reum constitui ut non sit quod subsannet. Nolo quoque vos contra ejus filium concitare, dicendo, quod dum effutit hæc omnia, non est in leviori culpa quam D. Regius, quem ajunt suæ Professionis amittendæ periculum adiisse, quod in suspicionem venisset mecum communicatorum consiliorum quæ agitabantur in Vestra Academia, licet mea interesset ea nosse, nec arcana Reip. fuissent, ut aliis persuasum volebat Voetius. Nolo odiosos aliis hos Voetios reddere, dicendo, sic illos in malo esse induratos, & impune peccandi consuetudinem ita eos impudentes reddidisse, ut non solum justitiam ipsam, sed sua quoque crimina rideant; & quasi testimonia aperte falsa, scripta manu Voetii & Dematii, ad Schoockium inducendum ut ea in judicio deponeret & judices falleret, res essent parvi momenti, junior Voetius ea vocat *amuleta*; quasi periapta nullius efficaciæ, mihi missa ab Universitate Groningensi. Nec satis habet ex suo Patre S. Paulum fabricari, *qui nullius est sibi conscius*, licet multis hominum myriadibus ejus crimina innotuerint, nihilque præter convicia & absurditates illis diluendis proferre queat; sed eousque procedit væsaniæ ut eum conferat cum Jesu Christo, dicendo de D. Maresio & me, *Piet. in par. quatern. H. p.* 10. quod *Herodes & Pilatus amici facti essent ut innoxiæ famæ ac per Dei Gratiam illibatæ* (hujus scilicet novi Christi) *maculam aspergerent*. Tandem nolo petere à Vobis justitiam contra hos calumniatores & falsarios: Vestrum est judicare, num Vobis honestum sit & utile, eorum crimina debitæ pœnæ se subducere;

ducere;

ducere; Id mea non refert; Non puto deinceps quenquam futurum qui fidem adhibeat iis quæ in me dicturi aut scripturi sunt: Omnes ipsorum machinationes erunt ridiculæ & absque fructu, easque irridebunt vel qui nondum ære lavantur, modo non corroborentur vestra protectione; nam scelera ipsorum nunc satis nota sunt, aut si nondum satis innotuerunt, mea interest ut ea propalem apud illos omnes qui eorum mendacia possent audire hoc seculo & sequuturis, ne mihi noceant; & conabor nihil ejus omittere quod erit mei officii.

Sed submisse peto, id mihi permittatis, ut quo par est honore & cultu, quem debeo & exhibere volo Magistratibus talis Urbis qualis vestra est, apud vos querar de Vobis ipsis, eo quod vestro agendi modo, & sententia quam hostes mei jactant se à vobis contra me obtinuisse, tantum authoritatis & favoris conciliastis eorum calumniis, & justa de causa possim dicere quod de Vobis solis queri debeam. Non est quod velim ideo ulla vituperii macula vos aspergere ob ea quæ fecistis; Scio vel optimos quosque judices posse decipi falsis depositionibus testium; nescio autem omnes technas & fraudes quibus G. Voetius usus est ad ea obtinenda quæ consecutus est; imo an illa obtinuerit, nec certo scio; id unum scio hominem ejus quo est ingenio, & qui ea pollet authoritate quam habuit in vestra Urbe, multa posse consequi. Sed quoniam ratio vult & jus postulat ut quoad fieri potest restituamus in integrum eos quos læserimus, vel nescientes, vel etiam animo non tam lædendi, quam bene faciendi: quoniam etiam id habent in more homines probi, qui suæ famæ suoque honori consulunt uti par est, ut sollicite reparent damna quæ nesciendo aliis intulerint, ne credantur data opera & malo animo ea intulisse; prout è contrario stupidiorum est, & animarum vilium & infimæ sortis hominum, qui nihil generosi sapiunt, post malum alicui illatum, etiam forte citra animum lædendi, velle amplius illi nocere, eumque ideo solum odisse, quod se ipsius odium meruisse sentiant. Similium quoque est ubi semel lapsi fuerint, ut ad decus suum putent spectare, etiam quod male fecerint tueri, licet tacite factum improbent; qua in re dum volunt supra homines esse, infra bestias se deprimunt; eo quod bestiæ semper faciant quod sibi videtur optimum, nec tam cati & prudentes dentur unquam homines quibus quandoque falli non contingat: Quoniam denique vos reputo generositate, probitate, prudentia nemini secundos, nec dubito, postquam sunt retectæ fraudes & falsitates adversariorum meorum, sic ut eas ignorare nequeatis, quin libenter sitis occasionem captaturi mihi satisfaciendi in iis quæ petiero.

Ideo

Ideo velim vos expendere quot me oneraveritis gravaminibus; Primum cum vestra promulgatione facta 13 Junii 1643, me citastis ad sonum campanæ, & per ea programmata, quæ tanta cum sollicitudine undique per has Provincias missa fuere, ac si erro vel profugus aliquis ac nefarii & atrocissimi cujusdam criminis reus peractus fuissem; Licet enim aliud non commemorabatur nisi quod scripsissem in Voetium, attamen quia hactenus fuit inauditum nulloque comprobatum exemplo, aliquem tam extraordinario ritu citari quod in alium hominem privatum scripserit, nesciantque plebeji ac generatim homines illiterati, quousque se extendat peccatum quod in librorum scriptione consistit; ipsis dabatis occasionem reputandi me grande in eo admisisse peccatum & crimen quod etiam exemplo destitueretur: Eratque hæc injuria eo grandior, quod eam minus eram commeritus: Nam revera nihil aliud feceram quam me defendere longè modestius & moderatius quam tenebar, contra atrocissimas calumnias quas quis excogitare possit, & ad quas cunctari, nec illis me tempestivè opponere summæ imprudentiæ fuisset; Nam præterea quod supra demonstravi Voetium consilium iniisse à longo tempore omnibus persuadendi me Atheum esse, justam habeo causam existimandi quod etiam me vellet Atheismi in Judicio insimulare, atque quantum in se foret, innocentem falsis testimoniis obruere ac opprimere. Nec enim injuria ei fiet, si dicatur aptus testibus corrumpendis; & Schoockius asserit quod cum nihil magis mihi objici à se commendaret quam Atheismum, spondebat *tales testes aliquando prodituros*, (ad me istius criminis convincendum) *qui possent revera assidui sive classici testes haberi: Nec & mod. defens. pag.* 48. Sed ex quo vidit me meæ defensioni invigilare nullum producere potuit. Alterum gravaminum, quibus me onerastis, caput est illa sententia, quæ à Vobis lata dicitur, quâ mea scripta condemnantes Prætori vestro facultatem faciebatis in me agendi, & quantum in Vobis erat me mulctandi honore & bonis. Addo pro tertio non solum Actum 11 Junii 1645. quo prohibebatis Typographis & Bibliopolis edere aut vendere scripta quæ pro me forent, quo tempore accepi Judicium DD. Groninganorum, datum 10 Aprilis ejusdem anni, quod meæ justificationi inserviebat, dum Voetius curabat excudi epistolam Schoockii ad suas in me statuminandas calumnias, sed etiam omnem illam protectionem quam à quadriennio indulsistis injuriis istius Voetii & cæterorum quos in me concitavit; adeo ut aliquamdiu nemo amicorum meorum in vestra urbe ausus fuerit, nisi dissimulatis manu & nomine, ad me ea perscribere quæ isthîc in meum præjudicium fiebant, licet nequi-

nequirent legitimè, me non præmonito, fieri. Et dum Schoockius affectibus Voetii indulgebat, in me scribendo ut ipsi placeret, atrocissimas & & teterrimas quaslibet calumnias, gratus Vobis hospes erat & in vestra Urbe acceptissimus; & testimonium quod ab ipso extortum fuerat, in judicio ceu bonum & validum admittebatur, licet contradictionibus scatens & æquivocationibus refertum, uti postea explicuit; debuissetque ipsius liber in me ante editus ipsum recusabilem & suspectum reddidisse; Sed postquam quasdam pro me veritates confessus est, actio injuriarum ideo ipsi fuit intentata, & quamvis eas tam evidenter comprobarit, ut de illis D. D. Groningani dubitare nequiverint, nondum tamen ideo apud Vos absolvi potuit. Adeo ut videamini à quatuor annis, omni ope in id incubuisse ut mihi manicas injiceretis ne me defenderem dum vapulabam adversario meo & is omnem suam rabiem & furorem in me effundebat.

Sed & inter rationes propter quas à Vobis Satisfactionem expecto, & hanc, si placet, reponam, nempe noluisse me illa vincula quibus me continebatis abrumpere, licet facillimum fuisset; & patienter pertulisse omnes injurias quas ab illo tempore retuli à Voetiis, nihil moliendo ad mei vindicias, eo quod viderem Vos toto vestro corpore sic eos protegentes, ut vobis intactis feriri à me nequirent; neque Vos volebam offendere. Ad quæ omnia enixè ac supplex peto, attendere velitis, ut quam expecto à Vobis Satisfactionem possim consequi. Quod si aliam obtinere non dabitur, dignemini id saltem mihi concedere, quod vel gravissimorum criminum reis denegari non solet, nempe ut per Vos sciam quæ est sententia quam in me latam ferunt, per quos judices lata sit, quam habuerint causam fundamentalem eam ferendi, & quæ fuerint tum accusationum tum probationum capita ex quibus me condemnarunt. Super his Deum veneror velit Vobis ea inspirare consilia quæ Gloriæ suæ promovendæ magis conducent & ex quibus majorem laudem & celebritatem referatis apud eos omnes quibus Virtus est in pretio, justamque rationem ipse habeam me profitendi,

Nobiliss. & Ampliss. D. D.

Vobis addictissimum

DESCARTES.

EPISTOLA II.

Ad R. P. Merſennum.

De Theſibus quibuſdam in Collegio Claromontano contra ipſum diſputatis.

Plurimum Reverende Pater,

EPiſtola hæc non aliud continet, quam gratiarum actiones pro benevolentia tua mihi exhibita in dubitatione nuper contra Jeſuitas habita; ſcripſeram Rectori ipſorum, rogans eos in genere, ut dubia ſua ad me dirigerent, ſi quæ haberent circa ea quæ ſcripſi. Nihil enim negotii habere volo cum ſingulis ipſorum, niſi quantum à toto approbatum fuerit ordine, ſupponens, eas qui non ex unanimi conſenſu me impetituri ſunt, ſublæſta laborare intentione. Quemadmodum de falſo videre eſt ex velitatione à te mihi transmiſſa, author enim ipſius, obſcurandæ potius quæ declarandæ veritatis curam habuit. Reſponderem ipſi intra octiduum pro ſuo merito, omnibuſque aliis tuis Epiſtolis, quod hac via impoſſibile mihi factu eſt ob temporis anguſtiam. Porro fingo me non noſſe authorem harum theſium in literis ſcriptis ad Rectorem ipſorum, ut meliorem anſam habeam dirigendi mea ad totam eorum communitatem, ac de facto nomen mihi authoris in tuis ſubticueras prioribus. Videtur tamen mihi, quod alias mihi indicaveris, Patrem hunc cognatum eſſe Domini P. Si id eſt, non miror ſanè, voluiſſe eum ſuam interponere authoritatem ad honorem cognati tuendum, miror tamen auſum ipſum eſſe, mihi tranſmittere egregiam ſuam velitationem, cum tamen ea mihi ſuam magnam declaret impotentiam, eo quod nihil fere contra me agat, at contra chymæras neſcio quas debacchetur in cerebro confictas ſuo, ut eas refutare poſſet, mihi falſo adtributas. Quemadmodum me fingit dicere, ceſſare determinationem deorſum, tanquam ſi annihilaretur, nec ulla ſuccederet ſurſum; & manere ſolam, & eandem determinationem dextrorſum, vim totam ponens in voce *ſola*, de qua tamen ne ſomniaveram quidem. Neſcio an rectè divinarim, exiſtimo tamen velitationem hanc eſſe præfationem à reſpondente recitatam ante diſputationem; ſignificabis mihi quæſo, id quod eſt. Mitto tibi alias theſes in quibus mea ad amuſſim videbis placita, ut ſi forte reperiantur qui ea ambitioſe aſpernantur, reperiri videas, qui eadem amplectantur. Forſan aliqui ex Medicis veſtris non indignabuntur harum theſium conſpectum; au-

author quoque ipsarum accingit sese ad similes supra totam Physiologiam Medicam edendas, ac, si multum ipsi promittere vellem subsidium, supra totum reliquum Medicinæ corpus, at ego non ausim meam ipsi compromittere operam, eò quod millena habeat mihi prorsus ignota; hi autem qui alios docent, obligati sunt ad judicium de omnibus rebus ferendum. Permaneo

V.R. studiosissimus cliens

DESCARTES.

EPISTOLA III.

Ad Reverendissimum Rectorem Collegii Claromontani.

Reverendissime Pater,

CUm summam in Patribus vestræ Societatis ad docendum benignitatem, & summam utilitatis publicæ curam esse sciam; cumque hæ meæ literæ non alio instituto scribantur, quàm ut vobis docendi mei, multorumque hominum utilitati prospiciendi, ansam præbeant, confido eas vestræ Reverentiæ gratas fore. Nec idcirco ullam hîc præfabor excusationem, quod forte ignotus vos interpellem, sed dicam tantum me monitum fuisse, quasdam Theses in vestro Parisiensi Collegio publice nuper fuisse defensas, quas quidem integras non vidi, sed ex iis hæc excerpta ad me missa sunt.

Ex pagina 11. Ut ad explicandam lucis & colorum actionem in oculos, non sufficit motio fictæ cujusdam materiæ subtilis per aërem fusæ, ita neque motus aëris satis explicare potest vim plane miram & actionem sonorum in aurem.

Et ex pagina 15. lucis & colorum actionem in oculos explicare per motum materiæ cujusdam subtilis, fusæ per aëris & transparentium corporum poros, quam lucida corpora moveant, & qua tangant oculos modis variis, atque omnino aliter quam per species intentionales, & cicatricem curare novo vulnere, & gratis implicare sese iisdem & insuper novis difficultatibus; has afferre, & inanitatem subtilis illius materiæ demonstrare.

Universale hoc reflexionum principium, *Angulus reflexionis æqualis est angulo incidentiæ*, aliunde videtur demonstrandum aut explicandum,

quam à distincta virtute, & determinatione, eaque gemina, circa motum pilæ, exempli gratia, aliisque id genus; ex quibus, nisi aliud afferatur, contrarium manifeste concluditur. Idem censendum de refractionum principiis, quæ qui vellet iisdem ex capitibus demonstrare, is sua delusus Analysi, oppositum conficeret.

Quoniam autem opiniones quæ ibi refutantur, neminem, quod sciam, præter me authorem habent, summopere gavisus sum, hinc mihi datam esse occasionem flagitandi ut me errorum meorum monere dignemini; & quidem occasionem tam justam, ut pro vestra prudentia & charitate, vix id mihi recusare possitis. Nam certe neque nomen ejus à quo Theses illæ factæ sunt, ad me scriptum fuit, neque etiam nomen scientiæ quam docet; etsi vel Physicam esse vel Mathesim facile ex argumento conjiciam. Cumque noverim omnia membra vestri corporis tam arctè inter se esse conjuncta, ut nihil unquam ab uno fiat, quod non ab omnibus approbetur, habeantque idcirco multo plus authoritatis quæ à vestris quàm quæ à privatis scribuntur, non immerito, ut opinor, à V.R. vel potius à tota vestra Societate peto, & expecto, id quod ab uno ex vestris publicè fuit promissum. Præterea profiteor me ab omni pertinaciâ quam maxime esse alienum; nec minus paratum ad discendum quam ullus alius possit esse ad docendum; quod jam ante etiam professus sum in dissertatione de methodo, quæ meorum speciminum Præfatio est; ibique expresse (pag.75.) rogavi omnes qui aliquid contra ea quæ proponebam dicendum haberent, ne suas ad me objectiones mittere gravarentur. Inter illa autem quæ proposui, unum ex præcipuis est materia ista subtilis, cujus inanitatem coram discipulis vestris haud dubie demonstrastis; nec etiam ex ultimis ea sunt quæ de reflexione & refractione scripsi, in quibus mea me delusum fuisse Analysi, haud dubie etiam iis probastis. Neque enim fas esse existimo suspicari tantos viros aliquid in Thesibus suis affirmare, & inter disputandum auditoribus promittere, quod non rectè sciant, & prius discipulos suos accurate docuerint. Sed rogo, & obtestor, ut quandoquidem opiniones meæ dignæ visæ sunt, quæ publice in scholis vestris refutarentur; me quoque non indignum judicetis ad quem refutationes istas mittatis, quique inter vestros discipulos censeri possim. Atque ut non tantum ad illa de quibus in Thesibus egistis, sed etiam ad reliqua quæ à me scripta sunt examinanda, & quæcunque in iis à veritate aliena erunt refutanda, vos invitem, libere hîc dicam, non paucos esse in mundo, & non contemnendi ingenii, qui ad meas opiniones amplectendas valdè propendent; ideoque communi rei literariæ bono multum inter-

interesse, ut mature, si quidem falsæ sint, refutentur, ne forte familiam ducant. Neque profecto ulli sunt, à quibus id commodius fieri possit, quam à Patribus vestræ Societatis: Habetis enim tot millia præstantissimorum Philosophorum, ut singuli tam pauca non possint afferre, quin si illa simul jungantur, facilè omnia quæ à quibuslibet aliis possent objici, comprehendant. Hoc itaque, si placet, à vobis expectabo, dudumque sanè expecto; tum quia rationi valdè consentaneum videtur; tum etiam quia hoc ipsum jam ante duos aut tres annos ab aliquibus ex vestris flagitavi; Et quia olim per novem ferè annos in uno ex vestris Collegiis fui institutus, tantam ab ineunte ætate doctrinæ & virtutis vestræ admirationem reverentiamque hausi, ut longè malim à vobis quàm ab ullis aliis reprehendi. Sumque

R. P.

V. R. devotissimus famulus,

RENATUS DESCARTES.

EPISTOLA IV.

Ad Reverendum quempiam Patrem Societatis Jesu.

Plurimum Reverende Pater,

QUamvis Epistola, quam dignatus es ad me mittere, sit 28. Septembris data, eam tamen non recepi nisi antè octiduum, alias non commisissem quin ad eam citiùs tibi respondissem, agens tibi gratias pro sincero tuo consilio mihi impertito, unde me tibi obligatissimum esse scias, certusque sis id me ad amussim observaturum. Gratias etiam tibi repono maximas pro Aphorismis Physicis ad me transmissis, & tractatu *Sol Flamma* dicto, mihi gratiosè communicato. Ante tres tantum hunc posteriorem recepi hebdomadas, ac præterquam quod honori ducam, quod me citatum videam pagina quinta, volupe mihi erat intelligere, Patres vestros non adcò adhærere veteribus placitis, ut non ausint etiam proponere recentiora. Aphorismos Physicos quod attinet eos nondum vidi, spem tamen habeo, prima me eos accepturum occasione ab amicis. Porro ingenue fateor, cum antehac scriberem Reverendissimo Patri Charlet, ignorabam eum tunc munere fungi Provincialis Franciæ, necdum etiam mihi constabat eum reversum fuisse ex America, nec illa, de quibus ipsum certiorem faciebam, communicata mihi fuerant Parisiis, sed ex Brabantia,

Roma, Flessis, ac aliunde; Et si querebar apud eum, non ideo id agebam, quasi aliquid publicæ commissum fuerit luci contra me, id enim me nullatenus lædere poterat; Imo vero quocunque tandem stylo, ac modo id contra me fieret, id meo serviturum semper credam compendio: nam si quid boni illi scripto inerit, volupe mihi erit quidpiam inde discere, sive ad id congrue respondere; quod si nil ibi boni repertum fuerit, dedecori serviet eorum, qui me impotenter appetunt. Quemadmodum ingenue confiteor librum Instantiarum Domini Gassendi nunquam mihi displicuisse tantum, quantum Censura de hoc placuit Reverendi Patris Meslandi, priusquam proficisceretur in Indias. Perscripserat enim mihi, se eum legisse totum brevi tempore, eò quod nil ibidem repererit contra mea placita, cui non prompte respondere posset. Verùm quæ me magis afficiunt sunt discursus particulares, contra quos, fateor, non aliud habeo remedium, quàm si Orbi ostendam, authores eorum, mihi esse inimicos, ac proinde fidem haud mereri publicam. Non sum tamen adcò rigidus ac iniquus, ut extorqueam omnium in meis opinionibus, assensum, sive ut me lædi sentiam si contrarium ab aliis de iis liberè feratur judicium. Credidi solummodo mei esse officii, resistere illis, qui conantur sinistram aliis instillare opinionem in ea materia, de qua ne verbum quidem ullum proferrent, nisi conscientiæ vim inferre statuerent. Idque cum contrarium sit probitati, nunquam somniavi vestræ Societatis Patres ejus criminis reos esse, eos maximè qui degunt in Francia, ubi adest Reverendus Pater Charletus, de cujus singulari in me cum affectu tum virtute rara dubitare nunquam possum. Precor etiam, atque etiam, ne unquam ambigas, me tuum cum animo, tum promptissimis devotissimum esse ac futurum officiis

DESCARTES.

EPISTOLA V.

Ad quendam Rev. Patrem Societatis Jesu.

Literæ tuæ quas ad me dare dignatus es, Reverende Pater, devinxerunt me summopere, conaborque pro virili mea impedire, ne quispiam amicorum meorum quippiam faciat consiliis à te ibidem suppeditatis contrarium. Multum est, quod inde discam te nullum in eo videre inconveniens, si absque cujusquam particulari oppugnatione libere solummodo proferatur judicium in genere circa Philosophiam hactenus doceri soli-

solitam. Materia vero hæc adeo lubrica est, ut difficile admodum sit, hic non impingere; at quoniam id quod cœptum fuerat, à quopiam ex amicis meis mihi non usque adeo arrisit, institi apud ipsum, ne prosequeretur, & ut tanto circumspectius cautiusque procedatur, ne quispiam propterea offendatur, statui ipse calamum arripere, non ut prolixum aliquem Tractatum scribam, sed ut per modum præfationis cujusdam data occasione quædam communicem, quæ conscientia mea publico subtrahere prohibet. Nam ingenuè confiteri audeo, si meæ tantum morem gerere liberet inclinationi, nihil unquàm luci commisissem publicæ, nec alia sollicitudine premor, quàm ut meæ satisfaciam obligationi; Nec alio ducor affectu, quam quem concitavit in me memoria tuorum erga me beneficiorum, hinc est, ut permaneam semper

Tui Nominis studiosissimus

Descartes.

Epistola VI.

Ad Reverendum Patrem Mersennum.

Plurimum Reverende Pater,

Cum tibi devinctum me esse ingenuè fateor, tum Domino Mydorgio, ob curas mei causa à vobis susceptas, eorumque, quæ me concernunt, sollicitudinem; sed quod literas meas ad Rev. Patrem Rectorem Societatis datas spectat, Vos contrarias meis habuistis speculationes: nam eædem illæ quæ vos impulisse videntur ne ei traderetis, me penitus affligunt, quod easdem non receperit; hinc vos sollicitè, ac obnixe precor, eas ipsi exhibeatis, aut exhiberi per alium, qui vobis videbitur, faciatis, cum illæ intra vestras sint manus. Scripsi vobis aliam Epistolam Latinam, quam illi priori conjunxi, quam libentissime vellem ab eo conspectam, eo fine, ut non ignoret causas, cur eam ad ipsum direxerim, aut si eas intelligere nolit, efficere queam postea, ut publice innotescant, ac posteritati. Nam cum tandem intellexerim cum ex modo procedendi Patris B. tum ex plurimorum aliorum actionibus reperiri plures inter eos, qui sinistros de me spargant rumores, & cum non habeant modum nocendi mihi rationibus, putent tamen id se efficere posse suffragiorum multitudine, neminem eorum speciatim aggredi mihi animus est; quod cum insignem mihi pareret laborem, tum impossibile ferme esset; spero tamen me satis habi-

habiturum virium, ad resistendum ipsis in universum; & propositum meum est vel eos constringendi ad objiciendum mihi aliquando eas omnes rationes, quas adducere possunt contra mea scripta, quibus me reor satisfacere posse admodum facilè, sicque veritati responsis meis inconcussam conciliare fidem, finemque hoc pacto meæ cum iis imponere liti; vel ad illud mihi denegandum, quod facere non possunt, nisi hoc ipso significent se nihil fundamenti habere meis contradicendi placitis; post quod silentium, si quispiam eorum objecerit aliquid mihi absenti, fidem certe non merebitur. Denique tantam ipsis reverentiam & animi devotionem exhibere conor, ut siquidem me odio aut contemptui habeant, ex eo nihil præter ignominiam & ruborem reportaturi sint. Quod si tibi ingenue fassus fuero, me non magna premi sollicitudine ob non receptas meas ab ipsis literas, vel si receperint, ob non datum ad eas responsum, sive tandem si illud fieret cum aculeis, ac supercilio, insuper si fecerint id, quod arbitrabuntur rebus maximopere obesse meis, dum id ego sciam, meaque ipsis tradatur Epistola. Multum tamen mea interest, si meæ ipsis exhibeantur literæ, & ut sciant quid facturi sint eam ob causam ne immeritò eos in publico aggrediar, priusquam id privatis facere licuerit literis. Prævideo tamen necessitatem mihi imponendam brevi hoc calcandi iter. Non significaveras mihi, si Pater Besset, qui vobis ipsemet suam obtulerit velitationem mihi transmittendam, ac qua occasione ipsam ab eo acceperis, cujus cognoscendi magno teneor desiderio, eo quod cum in ea nil admodum sit, quod vel non ingens spiret supercilium, vel crassam redoleat ignorantiam, quæ duo vix inducebam in animum adeò in bonum grassari potuisse Patrem, miror tamen ausum esse eam meo offerre conspectui.

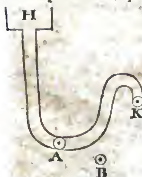
Non existimo experimentum vestrum de vase plumbeo aqua pleno ad eam condensandam valere posse, eò quod vis aquæ condensatæ possit extendere plumbum. Quod aërem spectat, primo quantum fieri potest condensandum in vase aliquo, deinde ponderandum, existimo non inutile fore experimentum, eo fine ut sciatur pondus aëris, si modo sit perceptibile tali ratione, ad hoc autem ut cognoscatur pondus aëris condensati, oporteret ipsum ex vase in quo condensatus est, transire facere in vesicam vacuam, ac deinde ponderare vas relictum ab aëre. Quod concernit instrumentum Præpositi fodinarum, cui magnes quispiam inest ad metalla omnia trahenda, non existimo tale quidpiam in rerum natura dari, priusquam à te cognovero esse conspectum. Inaudivi quidem aliquos virgulis uti quibuspiam ad exploranda loca mineris fœta, puto tamen

tamen plus in hoc negotio superstitionis inesse, ac fraudis, quam veri.

Principium à me suppositum in mea Dioptrica, in quodque ob cavillationes Patris B. impeditus es animadvertere, est, quod vis motus non mutetur, nec diminuatur per reflexionem, undè sequitur ut ad determinationem de sursum versus deorsum, necessario succedere debeat alia de deorsum, sursum versus. Sicque pila non potest devolvi per longitudinem superficiei cui occurrit, nisi hæc adeò mollis sit, ut plurimum diminuat motum ipsius, hæc autem non intelliguntur de illis superficiebus, de quibus nobis quæstio est, nam reflexio non fit per angulos æquales.

Possumus fabricare machinam, quæ involitare queat aëri instar volucris, metaphysicè loquendo: nam volucres ipsæ ad minimum juxtà meum placitum sunt ex eodem genere machinarum; at non physicè, ac moraliter loquendo, nam oporteret ad minimum subtilia formare instrumenta, æque ac robusta, quod tamen vix possibile est præstari ab hominibus.

Intellexi quoque sequius à vobis acceptum esse id quod ego desiderabam experiendum, quoad jactum aquæ, vel existimo me non satis clarè meam tibi proposuisse intentionem, nam difficultas mea hæc est. Si ponatur tubus H A K ubique æqualiter largus, excepto solum unico loco, qui sit obturatus aliquo corpore veluti B, quod planè repleret totam capacitatem tubi, quod corpus haberet foramen in medio, per quod aqua transire posset; dico nempè ut corpus illud obturans B immittatur in locum tubi signatum litera A, tunc non impediet illud corpus, quominus aqua fluat, impediret autem, si immitteretur loco signato litera K.



Scripseram vobis aliquoties me non credere velocitatem corporum descendentium augeri semper in ratione duplicata temporum, sed illam augeri posse paulo post tali pacto: principio videlicet dum descendunt, quamvis multa obstant ne hoc continuetur, nam postquam certam quampiam acquisivere velocitatem, hæc non augetur amplius, quodque tu de guttis pluviæ producis, idem confirmat.

Quæris ex me, cur columna aquæ quæ est intra tubum A B gravet meam manum ipsi suppositam, curque columna aëris quæ est à B versus superiora, non gravet eandem eodem modo; hoc ideò accidit, quia si manus mea removeatur à loco A, columna hæc aëris propterea non descenderet, descendet tamen illa aquæ. Sciendum enim est 1 nihil esse

F quod



quod gravet, quod non simul descendere possit, tunc cum corpus ponderi illi suppositum connivet. II. Quod cum non detur vacuum, tunc cum corpus unum descendat in locum alterius, hoc secundum debeat occupare locum sequentis, & sic consequenter eousque, donec postremum intret circulariter locum primi; quemadmodum aqua quæ est in A descendens versus C, aër qui est in C debet ascendere versum D, & hic debet ascendere versus E denique ille versum B in locum aquæ quæ descendit; adeò ut tota columna aëris quæ est supra B usque ad cælum, non se moveat ullatenus, consequenter etiam non ponderat. Hinc ex parte intelligi poterit id, quod propositum est principio Epistolæ vestræ 19. Augusti datæ. Ad id autem ex Archimede pro nunc nil reperio, cum librum ejus ad manum non habeam. Certum est piscem innatantem vasi aqua pleno, quodque alicui bilancis scutellæ impositum est, non posse illud reddere gravius, aut levius, quamvis petat fundum vasis, sive dimidia parte sui extet aquâ. Ideoque credo, omnes pisces vivos ejusdem fermè ponderis esse, vel parum differentis ab aqua, ac quod cum dormiunt non habeant aliquid præter naturale suum pondus, quod ipsos supra, infraque sustineat aquam, juxta quod graviores aut leviores sunt ipsa.

Miror eos, qui dicunt, ea quæ scripsi non esse propter Centones Democriti, cupereque nosse unde hos emendicaverim centones, ac si unquam visa sint Democriti opera, in quibus uti ego, explicuerit salem, ac nivem hexagonam, iridem in cælo esse. Hoc genus hominum produnt suam malignitatem, ac impotentiam animi, effutientes adeò omnem extra rationem, quemadmodum illi quoque, qui stomachantur me scripsisse, vota facta esse juvandæ hominum fragilitati: nam præter id quod in scriptis meis expresse exceperim totum id quod concernit religionem, vellem sanè ab iis nosse, cui fini vota essent utilia, si homines essent immutabiles, ac absque omni imbecillitate. Et quamvis magnæ pietatis sit, sua Sacerdoti confiteri peccata, votaque emittere religiosa, locum tamen hæc non haberent, nisi homines peccarent.

Constat à figura plurimum impediri velocitatem corporis gravis, quamvis illa non semper impediat motum, exempli gratia, lamina paulo levior aqua ascendet sursum sensim, contra globus quispiam ex eadem factus materia ascendet citius. Illud autem quod facit aciculas, sive alia corpora innatare aquæ, est quod superficies aquæ hujus, paulo difficilius dividi possit, quam interior pars ejus, ac quod parum eam penetrent, uti in meis memini meteoris. Curavi perquiri scripta Vieti apud Elsevirios,

quæ

quæ ipsis commiseras; responderunt se ea reddere non posse, eò quod jam figuras confecerint, ac quod intenderent typis ea mandare, ignorarent tamen, quando id aggressuri essent, quod unus ipsorum brevi iturus esset Lutetiam, vobisque ea de re loquuturus. Permaneo interea

Vestri studiosissimus cultor

Descartes.

Epistola VII.

Ad Reverend. Patrem Mersennum.

Reverendissime Pater,

Cum meæ ad Rectorem Collegii Claramontani Litteræ, nondum ei traditæ, sed à D. Mydorgio forsan ituro apud Reverentiam vestram relictæ sint, operæ pretium est, ut consilium quod in iis scribendis sum secutus, hîc exponam; Judico enim amicissimum illum & prudentissimum virum, ad quem ipsas miseram, mihi timuisse, ne fortè omnes in me Patres Societatis Jesu irritarem, totque adversariis sustinendis impar forem, & idcirco in iis tradendis cunctantiorem fuisse. Atqui tantum abest, ut mihi aliquod eâ de re periculum esse putem, quin è contra illorum benevolentiam iis ipsis litteris demereri quam maximè cupio, & spero. Nam quantum illos novi, docilibus ingeniis præcipuè delectantur, & eos doctrinæ suæ participes facere nunquam recusant; Nihil autem aliud testor in istâ epistolâ, quam discendi cupidissimum me esse, & quidem discendi ab illis potiùs, quam ab ullis aliis, quia jam olim mei præceptores fuerunt, atque ut tales etiam nunc in honore summo habeo, & diligo. Nec vereor ne quid hîc simulatè dici arbitrentur, quia constans vitæ meæ ratio semper testata est, me & illos præcipuè observare, & nihil magis seriò quærere, quam ut discam. Non vereor etiam ne vitio vertant, quod ad Rectorem Collegii scribere maluerim, quam ad ipsum authorem earum Thesium quæ mihi scribendi ansam dedere. Nam primo illum non noram, atque etiam, ut verum fatear, quanto charitatis Christianæ zelo teneatur, ignorabam; tam expressè enim in dissertatione de methodo rogavi omnes, ut me errorum quos in meis scriptis invenirent monere dignarentur, tamque paratum ad illos emendandos me esse testatus sum, ut non crediderim quemquam fore, qui vitam religiosam profiteretur, qui me mallet absentem apud alios erroris condemnare, quàm

mihimetipsi meos errores ostendere, de cujus saltem charitate erga proximum non mihi liceat dubitare. Neque ob hoc mihi reliqui Patres Societatis possunt irasci, quia nullo modo in litteris de eo conquestus sum, & omnes sciunt nullum unquam esse corpus tam sanum, in quo non interdum aliqua pars aliquantulum laboret. Deinde speravi me longè plures, solidiores, & fortiores objectiones, ab omnibus simul, quam ab illo uno, esse accepturum; nec ut opinor, in eo studium meum reprehendent, quod quam plurima, & quam optima discere velim. Non vereor etiam ne forte nihil inveniant in meis scriptis quod solidè possint refutare, atque ideo mihi malè velint, tanquam si illos ad aliquid suscipiendum invitassem, quod non præstituros esse confidebam. Nam neque ausim de meis qualibuscunque inventis tantum sperare, ut in nullo erraverim, neque, si fortè ita esset, ideò ab optimis religiosis, & summis defensoribus veritatis, ullam iram, vel odium, sed summam potiùs amicitiam expectarem. Itaque non video quicquam obstare quominus istæ litteræ, quas audio à D. Mydorgio apud Reverentiam vestram fuisse relictas, Reverendissimo Rectori reddantur. Nihil etiam ex quo scriptæ sunt novi accidit, propter quod eas nunc minùs quam anteà dandas putem. Quin imo cum intellexerim egregiam illam velitationem ad quam respondi, ab authore Thesium esse profectam, habeamque hîc testem auritum & oculatum, qui affirmat se interfuisse, quando illa in frequentissimo auditorio declamatoriâ voce recitabatur, ibique sub Anonymi personâ, paucis tantum quis ille Anonymus esset ignorantibus, vapulassem, atque ea quæ nunquam dixi pro meis proponebantur, & monstra opinionum vocabantur; Cùm inquam per hoc authorem illarum Thesium in manifestâ, & planè inexcusabili, ut quam mitissimè loquar, cavillatione deprehenderim, nisi jam priores litteras misissem, mei officii esse putarem novas scribere, quibus Superiores ejus facti, tali Societate quantum judico parum digni, admonerem; Quia nemo meliùs quam ego nosse potest, quid ille mihi affinxerit, & ipsos planè expedit scire, quàm obliquas vias secutus sit, ut veritati fucum faceret, & hominis nec de se, nec de suis malè unquam meriti famam læderet. Quantum autem ad responsum, quod tanquam ab illis nuper accepi, nempe istas Theses à solo Patre B. reliquis Patribus non consultis, factas fuisse, hunc autem mei offendendi animum non habuisse, ac denique ipsum intra sex menses aliquid esse scripturum, quod antequam lucem videat, mihi legendum permittet, hoc etiam in causa est, cur magis velim meas antè scriptas litteras Reverendissimo Rectori tradi, quia scilicet ex illis agnoscet, me nihil tale quæsivisse. Neque enim quæsivi an Pater

ter B. Patres alios sui consilii participes fecisset, quia non credidi hoc ad rem pertinere, jamque lectâ ejus velitatione magnam injuriam ipsis facere putarem, si quid tale suspicarer; Sed tantum istam arripui occasionem, ut illos omnes ad mea scripta examinanda quam potui amicissimè invitarem. Neque etiam quæsivi, an ille me offendere voluisset; nam sanè non is sum, qui offendar ex eo quod meæ opiniones refutentur, sed contra gratissimum mihi semper facient ii omnes, qui seriò & solidè illas impugnabunt, & si quis aliquid falsi in iis esse ostendat, summo me sibi beneficio devinciet. Quin etiam ii qui cavillationibus & Sophismatis ipsas convellere conabuntur, non quidem à me magni fient, sed tamen non offendent; earum enim veritatem hoc ipso confirmabunt, & eo pluris me ab ejusmodi hominibus fieri credam, quò evidentiùs invidebunt. Nec denique mihi magnæ curæ esset Patris B. scriptum videre, si ab illo solo veniret; audacter enim dico, post lectam ejus velitationem, in quâ veritatem non quæri, sed ea quæ nunquam scripsi, nec cogitavi, mihi affingi tam manifestum est, ut nulla demonstratio Geometrica certior sit, meo jure, quicquid imposterum ab eodem authore solo proficiscetur, possum contemnere, & responsione, vel etiam lectione indignum judicare. Sed postquam ejus Rector meas litteras acceperit, percupide sane expectabo; & maximi faciendum esse putabo, id omne quod vel ab eodem Patre B, vel à quovis alio ex Patribus Societatis, de meis opinionibus scribetur. Tunc enim certus ero, illud, cujuscunque tandem nomen ferat, non ab illo uno, sed à pluribus ex doctissimis & prudentissimis ejusdem Societatis, compositum, examinatum, & correctum fuisse. Nullasque idcirco in eo esse cavillationes, nulla Sophismata, nulla convitia, nullamque inanem loquacitatem, sed tantum firmissimas & solidissimas rationes, atque ex iis argumentis quæ jure in me afferri possunt, nullum planè fore omissum; adeo ut per illud unum scriptum, erroribus me omnibus meis liberatum iri confidam; & si quid ex iis quæ vulgavi non fuerit in eo refutatum, à nemine posse refutari, sed omnino verum & certum esse arbitrabor. Talia enim sunt ea quæ scripsi, ut cum non aliis quam Mathematicis rationibus, aut certa experientia nitantur, nihil falsi possint continere, quod non facile sit viris tam ingeniosis & doctis evidenti demonstratione refellere. Neque, ut spero negligent illa examinare, quia Mathematicis rationibus probata sunt, & inter Mathesim & Philosophiam distinguentes, hanc magis quam illam profitentur: Egi enim de multis quæ soli Philosophiæ tribui solent, ut inter cætera de omnibus Meteoris; & nihil optabilius esse puto in materia Philosophica,

 quam

quam ut Mathematica probatio habeatur. Etsi autem fortè in multis fuerim hallucinatus, non tamen ut spero in omnibus. Nulla ironia uti volo, solent ipsimet mei inimici, cùm cætera quæ ab amicis de me dicuntur negare student, fateri me in Mathesi aliquid scire: Atqui, si non omnis mea Mathesis me fefellit, & vel in unâ tantum aut alterâ Philosophicâ quæstione veritatem ejus ope sim assecutus, magnam à Reverendissimis illis Patribus, qui omnem ætatem in eâ quærendâ insumunt, gratiam inibo; Et quamvis in nulla non errassem, ideò tamen conatum hominis, candidè & ingenuè veritatem quærentis, & absque pertinaciâ doceri cupientis, non poterunt non laudare, neque hunc hominem non amare. Denique quoniam mea responsio ad velitationem Patris B. non tantum ipsi, sed etiam R. P. *Phelippeaux* ostensa est, non possunt jam reliqui Patres ignorare quid in illa contineatur. Memini autem me ibi litterarum quas ad Reverendissimum Rectorem scripseram mentionem fecisse, adeo ut jam mirari possit, cur sibi datæ nondum fuerint; atque etiam, quia satis liberè ad velitationem istam respondi, utpotè quam ab uno ex Patribus Societatis scriptam fuisse non suspicabar, occasionem habet hoc ipsum malè interpretandi. Et certè non benè hac in re mecum actum est, quod ipsis illa responsio, quæ admodum grata esse non potest, ostensa sit, non autem datæ litteræ quibus eorum mihi benevolentiam conciliare studebam. Quas ob causas etiam atque etiam rogo vestram Reverentiam, ut litteras illas Reverendissimo Rectori quam primum tradi curet, vel si non molestum est ipsamet tradat; Atque etiam si placet has quas nunc scribo ei det legendas, ut tanto melius quare ad illum scripserim, & quanta mea sit erga totam Societatem veneratio atque observantia intelligat. Vale.

Reverentiæ tuæ addictissimus,

R. DESCARTES.

EPISTOLA VIII.

Ad R. P. Mersennum.

Reverendissime Pater,

Legi Velitationem in meam Dioptricam ab homine qui nominari noluit per Reverentiam vestram acceptam, & certè mirabundus legi; non quod mihi novum sit videre aliquos qui magno conatu nihil agunt, sed quia non possum suspicari quo instituto ejus author illam ad me mitti volue-

voluerit; In ea enim figmentum quoddam mihi tribuit, quod non modo nunquam scripsi, vel cogitavi, sed prætereà quod ab omni verisimilitudine adeo alienum est, ut à nemine unquam credi possit: Atque hoc unum est quod refutat. Quo sanè non videtur ullum mihi negotium facessere voluisse, nec etiam ingenium suum aut candorem testari. Quid enim mihi facilius est, quàm negare me scripsisse quod non scripsi; & quâ arte illi opus fuit ad rem tum excogitandam tum refutandam, quæ ab omni verisimilitudine est aliena; & denique quo pacto potuit illam mihi affingere, quin sibi facti conscius esset. Ei tamen hîc paucis respondebo; non sanè quod ejus scriptum aliqua responsione dignum judicem, sed quia fortè ejus author eâ fiduciâ ad me misit, quòd responsurum non esse speraret, interimque inter imperitos me nihil respondendum habuisse jactare posset. Ut autem quàm maximè pateat veritas, apponam hîc ipsissima ejus verba, ne minimo quidem apice mutato, measque animadversiones in margine adjungam.

Scriptum sine titulo ad me missum.

Hîc *Anonymum quendam* me appellando, videtur exprobrare velle quòd nomen meis scriptis non apposuerim; sed quam prudenter, non intelligo; cùm ipse nomen etiam suum ad me scribi noluerit; Et sanè non vereor, ne qui scient cur ego & cur ille nomina nostra tacuerimus, id mihi majori vitio quam illi vertant. A

Hæc verba, *Cessat illa, & sola*, &c. mala fide tanquam mea referuntur; scripsi enim determinationem mutari, nempe Dioptricæ pag. 14. l. 16. & impediri, nempe pag. 15. l. 12. nullibi autem scripsi illam cessare; scripsi etiam restare determinationem dextrorsum, nullibi autem solam illam restare, tanquam si nulla determinatio sursum, in locum determinationis deorsum, succederet. Mirorque ingenium hominis, qui cùm aliquid mihi vellet affingere quod refutaret, id tantum affinxit quod nemini unquam fiet verisimile me sensisse; quodque non modò ad conclusionem meam nihil juvat, sed contra illi manifestè adversatur. B

Cui enim persuadebit me de reflexione agentem nescivisse mobile quod ex parte deorsum tendebat, dum movebatur, ab A ad B, tendere posteà ex parte sursum, dum reflectitur à B ad F, & quam verisimilitudinem habuisset mea ratio, si hoc negassem. Non autem explicui istam mutationem determinationis deorsum in sursum, quia per se est satis nota; sequitur enim ex eo quod mobile incidens perpendiculariter in super-

superficiem corporis duri, inde etiam perpendiculariter debeat resilire; quod nemo unquam, quod sciam, in dubium revocavit, nec mei moris est, in iis quæ tam trita & facilia sunt explicandis immorari. Quod etiam quam minimè facere debui illo in loco, ubi obiter tantùm egi de reflexione, & in ordine ad refractionem, in quâ nulla talis determinationis in contrariam mutatio reperitur.

C Hîc rursus cavillatur, mihique impropriam & planè ineptam locutionem affingit; Neque enim est determinatio dextrorsum, quæ defert mobile ad quatuor palmas, vel quæ facit quatuor palmas, ut infrà æquè ineptè loquitur, sed virtus ipsa, ut determinata dextrorsum; neque aliud colligi potuit ex meis verbis, ut patet pag. 15. l. 2. aliisque omnibus in locis, ubi de ista re egi; dixi enim determinationem efficere, non ut mobile moveretur ad quatuor palmas, neque simpliciter ut moveretur, tanquam si esset causa ipsius motus, sed ut dextrorsum moveretur; quia nempè est causa, non ipsius motus, sed quòd ille motus dextrorsum fiat.

D Rem scilicet valdè reconditam hîc nos docet; tanquam si ex eo quòd dixissem figuram à quantitate esse distinguendam, valde opus esset me admonere, ut recordarer alteram tamen ab altera non sejungi, nec dari ullum corpus extensum, quod non quantitatem habeat & figuram.

E Hîc queritur quod non errarim, nec inciderim in salebras, in quas ipse mox devolvitur. Notandum enim occursum superficiei, CBE, dividere quidem determinationem in duas partes, non autem idcirco vim dividere; Neque id mirum, quia etsi vis sine determinatione esse non possit, potest tamen eadem determinatio cum majore vel minore vi esse conjuncta, & eadem vis manere, quamvis determinatio quomodolibet mutetur. Quemadmodum etsi superficies non existat sine corpore, potest tamen illa mutari, atque augeri vel minui, hoc non mutato; & quamvis exempli gratiâ cubi superficies sit in sex facies quadratas divisa, non tamen idcirco ipse cubus est divisus in sex partes, sed unicuique ex istis faciebus totum ejus corpus incumbit.

F Hîc argumentatur in formâ æquè bene ac si diceret: Ad scribendum requiritur necessariò & atramentum & charta; charta autem est alba; ergo atramentum quoque album esse debet. Nunquid egregiè ad libel-

lam

Iam Analysis accuratæ rationes suas expendit? Et quidem, etiam si hîc, ubi de reflexione tantùm agitur, verum posset concludi, quamvis fingeretur vim simul cùm determinatione dividi, non tamen id esset fingendum, quia conclusio non procederet ex vi istius fictitiæ divisionis; Sed tantùm novæ & supervacuæ difficultates occurrerent, ad explicandum quomodo vires, una trium, alia quatuor palmorum, ut loquitur, simul junctæ, possint componere vim quinque palmorum &c. Ac præterea cùm de refractionibus ageretur, non ampliùs verum, sed falsum ex tali figmento concluderetur.

Hîc fatetur id verum esse, quod solùm requiritur ad vim meæ conclusionis. G

Notandum id omne quod admittere hîc recusat, pendere à vocabulo *Solam*, quod mihi affinxit, estque illi instar chimæræ quam debellandam suscepit; Quod hîc patet, ubi nihil probat, nisi non restare *Solam* determinationem dextrorsum, quia alia etiam est sursum. H

Hîc verò nihil probat; Sed tanquam prorsus prælio fessus de conditionibus pacis agere videtur; petendo scilicet, ut ipse probem, primò cur perseveret eadem determinatio dextrorsum, non aucta, non imminuta; ac secundò cur determinatio deorsum mutetur in sursum, nec majorem nec minorem. I

Quæ duo, ex eo quod hîc dat, & ex eo quod paulò antè admisit ad G, manifestissimè demonstratur; Nam certè, cùm maneat eadem vis quæ priùs, & superficies C B E non opponatur determinationi dextrorsum, nihil excogitari potest propter quod hæc determinatio mutetur, ideoque debet perseverare non aucta, non imminuta; Et quia fieri non potest ut mobile decurrat secundo minuto quinque palmos, simulque maneat vis eadem, modo determinato dextrorsum quo priùs, ita scilicet ut mobile feratur illo eodem secundo minuto dextram versùs ad quatuor palmos, nisi determinatio deorsum mutetur in sursum nec majorem nec minorem, sequitur hinc debere sic mutari. L

Sed nihilominus hîc rursùs in chimæram suam se convertit, componitque ad præliandum gradum; *Involuta multa*, quæ nempe involvit; *Non cohærent*, quæ disjunxit; *Nihil ex antecedentibus rectè deducitur*, quia antecedentia ista distorsit, & quidem per scenicum verbulum *Sola*, ut mox patebit. Atque, ut idololatræ Deos adorant, quos manibus suis fabricarunt, ita hîc monstrum expavescit, quod ipse finxit, quodque nihil aliud est quàm impropria ejus locutio, notata ad C. Et quidem ut pateat quàm accuratâ hîc utatur Analysi, & quantam causam habuerit hoc M

G mon-

monstrum effingendi, mox me induxit dicentem, remanet eadem virtus, & paulò post ad H, superest determinatio dextrorsum, (verbulum enim *Sola* nihil hîc ad rem) ergo mobile movebitur dextrorsum, & idem faciet secundo minuto quod primo, palmos quatuor nempe mobile idem faciet, hoc est tantumdem movebitur dextrorsum; in quibus nihil planè est involutum, aut non cohærens, aut malè ex antecedentibus deductum. Hîc verò ut monstrum habeat quod debellet, fingit me dixisse determinationem fecisse quatuor palmos, immemor hoc jamjam de mobili non de determinatione dictum fuisse.

N Perseverat usque ad finem magno conatu nihil agere: Interrogat, urget, respondet, atque ita scribit ut gesticulari & sudare videatur: Non enim vel minimum quidem invenire est in egregiâ istâ velitatione, à me aliquando scriptum vel cogitatum, quod vel minimum impugnetur, nihilque præter illa duo insulsissima figmenta, quæ ad B & C notata sunt.

O Nihilominus hîc videri vult vicisse; coëgit enim me scilicet ut faterer remanere virtutem quinque palmorum, & determinationem dextrorsum; Jam non *Solam*, quia alteri deorsum succedit similis sursum; quod principio afferri debuit, nempe ab ipso, si bona fide agere voluisset.

Adverto verò hîc illum ad novam expeditionem se accingere; novas enim chimæras hîc adornavit, quas fortè alia vice sit debellaturus; hîc enim repetit virtutem palmorum quinque idem esse ac virtutem palmorum trium & quatuor; & determinationi deorsum succedere similem sursum. Vbi in verbo *similem* captio est. Sed sanè prælietur in ventos si lubet, si meliora non afferat, non puto operæ pretium fore ut ampliùs illi respondeam. Satis enim apparebit iis qui hæc legent, qualis ille sit; & quamvis plura possem scribere, non tamen ideo possem efficere ut à pluribus legerentur. Ac præterea commodum expecto etiam objectiones in eandem meam de reflexione & refractione opinionem à Reverendis Patribus Societatis Jesu; Audivi enim ipsos nuper in Thesibus publicis illam impugnasse; Ideoque per litteras antè octiduum rogavi ut suas rationes me docerent, quod facturos esse non dubito; Et vel vinci malim ab istis catafractis, quam de isto velite triumphare.

EPISTOLA IX.

Ad Reverendum Patrem Mersennum.

Reverendissime Pater,

Vidi responsionem à Reverendissimis P. Societatis Jesu per R.P. Bourdin ad me scriptam, talisque apparet, ut maximas illorum virtuti & humanitati gratias me debere existimem; quod litteris ad ipsos datis significarem, nisi vererer ne forte judicarent me scripturire nimis libenter, si rursus illos, ubi nihil est necesse, interpellem; Et quia major mihi familiaritas cum vestra Reverentia quam cum illis intercedit, hic opportuniùs ea scribi posse arbitror, quæ illos à me scire velim. Nempè imprimis & gaudere me, & gratias agere, quod tam humaniter & benevolè responderint; Quod autem addant, *Nullum à se suscipi, nec iri susceptum peculiare prælium adversus meas opiniones*, nescire an mihi gaudendum sit, vel dolendum. Nam si fortè abstineant, ut mihi gratificentur, tanquam si ex illorum numero essem qui ægrè ferunt sibi contradici, valde doleo nondum ipsis potuisse persuaderi, me nihil magis optare quam ut discam, atque ut meæ opiniones, si quæ falsæ sint, & maturè, & ab illis potissimum refutentur, ne fortè familiam ducant. Si vero aliam ob causam abstineant, quia tantum una alia esse potest, quod nempè nihil (saltem quod sit operæ pretium) in meis scriptis invenerint, quod falsitatis argui possit, admodum lætor. Et sanè sola est tenuitatis meæ conscientia, quæ prohibet ne in hanc maximè partem propendeam: Neque enim fit verisimile, illos negligere commodum quod universa res litteraria ex errorum meorum, si quos habeam, refutatione colligeret, ut mihi commodi videantur. Et quicquid eâ de re sit, cum non aliam ob causam Reverendissimus Pater Bourdin nihil, ut scribit, antehac dederit petitioni meæ, in dissertationis de methodo pagina 75. expositæ, quam quia illam non perlegerat, confido saltem in posterum, quoties alicui eorum aliquid occurret, quod meis opinionibus adversabitur, illud mihi ab ipso communicatum iri, atque hoc priùs quam ulli ex junioribus illorum discipulis; tum quia ego antiquior sum illorum etiam discipulus, tum quia, si fortè (ut omnes homines sumus, & jam Reverendissimi P. Bourdin exemplum testatur) contingeret, illum non assecutum fuisse meam mentem, æquius est, ut me ipsum ejus sumat interpretem, quam ut aliquid à veritate alienum aliis dicat; tum denique quia illos omnes quam maximè semper colui, & observavi.

Quantum ad Gallicam epiſtolam quam veſtra Reverentia ſimul miſit, ut ſibi antè aliquot ſeptimanas à Reverendiſſimo P. Bourdin ad me datam, quamvis nec ſuperſcripta, nec ſubſcripta, nec clauſa ſit, quia tamen video illam eſſe cujus fit mentio in Latina, his verbis, *Nihil addam ab eo quod eidem Reverendiſſimo P. pridem ſignificavi &c.* ejuſdemque Reverendiſſimi P. Bourdin manu ſcripta eſt, nonnihil puto etiam ad eam debere reſponderi; Nempè nunquam me eſſe conqueſtum, quod nomen meum tacuerit, ſed contra potius gratias agere, quod ubi debebam vapulare, non niſi perſonatum produxerit. Mirari autem quod iterum dicat, nec tamen probet, apparere ex meis ſcriptis, *ſolam* determinationem dextrorſum manere in reflexione; nam ſanè ipſummet nomen reflexionis ſignificat corpus deorſum impulſum, non dextrorſum magis quam ſiniſtrorſum, ſed neceſſario ſurſum reſilire. Ac deinde, quamvis de iſto reſultu nihil dixiſſem, juxta quam, quæſo, Analyſim ſequitur me idcirco illum negaſſe? Pari jure quoties Geometræ loquuntur de quadrati angulis, nec expreſsè dicunt rectos eſſe, vel de circuli Diametris, nec addunt eſſe inter ſe æquales, putandum erit illos id negare? Nullaque ullibi tam accurata & Mathematica erit demonſtratio, in quâ non perfacilè ſit hac arte monſtra opinionum invenire. Miror etiam quod affirmet *meam de reflexione demonſtrationem non valere, imo potius contrarium ejus quod intendebam in ea concludi*, cum interim dicti nullam plane afferat rationem. Nam quia ſi verum diceret, ego ineptiſſimus & ſtultiſſimus eſſem putandus, utpotè qui in re tam evidenti, tam turpiter eſſem hallucinatus, ut verba, nihil niſi contrarium ejus quod intendebam probantia, pro Mathematicâ demonſtratione venditaſſem, injurius eſt mihi, quandiu hoc dicit & non probat. Neque illum excuſant ii tractatus, quos eâ de re ſe compoſuiſſe affirmat; nec quod quædam ex iis excerpta ſe ad me mittere hîc ſcribat; nihil enim interim mittit; Nec magna in eo eſt æquitas, quod ſibi velit in præſens credi, de re cujus rationes in diem tantum promittit, & fortè in diem nunquam venturam, quia nempè *aliter*, ut ait, *ſuaſerunt amici.* Miror prætereà quod addat, *pretenſam meam demonſtrationem poſſe accommodari per vias ſibi cognitas, ſed quarum nulla vidit veſtigia in meis ſcriptis, imo*, ut ait, *quas rejicio, tamquam ad rem non facientes*; Hæc enim conferendo cum quinta & ſexta ex ejus Theſibus opticis, pagina 9. cumque integra ejus velitatione, nihil aliud mihi poſſum perſuadere, quam illum de reflexione & refractione, eadem quæ ego, & quæ nullus ante me demonſtravit, diſcipulos ſuos docuiſſe, mutatis tantum & diſtortis verbis, ut aliud dicere videretur; atque quædam

dam

dam alia quæ culparet mihi affinxisse, ut ea deinde corrigeret. Nam quod affinxerit, ex velitatione manifestum est; quod verba distorserit, apparet ex quinta Thesi, in qua vocat angulum refractionis, non illum quem ego, cum cæteris omnibus opticis, sed illum alium qui angulus refractus solet nominari. Et cum ego Dioptricæ pag. 21. l. 8. dixerim inclinationem linearum esse mensurandam secundum perpendiculares, quæ nempè breviſſimam lateris à latere distantiam designant, non autem secundum angulos, sive arcus Circulorum; hìc pro ista inclinatione angulos substituit, aitque illos angulos esse mensurandos secundum breviſſimam lateris à latere distantiam. Quod interim idem quod ego docuerit, patet tùm ex ejus velitatione, in quâ omnia, quæ ad meam demonstrationem requirebantur, concessit, nec nisi monstra illa quæ ipse finxerat oppugnavit; tum ex sexta Thesi jam citata, quæ idipsum tantum continet, quod inventi ea in re mei præcipuum est; præterquam quod verba à meis diversa nimium affectans, graviter in eo erraverit, quod dixerit, *Ut medium in quo fit incidentia, ad medium in quo fit reflexio aut refractio* &c. Neque enim hæ fiunt in ipsis mediis, ut apud omnes Opticæ peritos est in confesso; sed refractio fit in superficie quæ duo media interjacet; reflexio vero in ea quæ unum terminat: Nam nunquam, ubi fit, duo media occurrunt, quin refractio illi adjungatur. Neque hìc ullum habet effugium, nisi forsan dicat superficiem ipsam, medium à se appellari, quia media est inter duo illa spatia, quæ ab aliis media dicuntur, atque ita verborum significationes mutare pergat, & omnia confundere; Quæ hic obiter addo, ut intelligat, se non difficulter à me, si velit, impetraturum, quod hactenus ab ipso non potui, nempe ut meas, contra ea quæ in lucem edet, rationes ipsi exponam. Quod denique videri voluerit errores meos correxisse declarat ejus epistola, in qua prætensam meam demonstrationem dicit posse accommodari per vias sibi cognitas, non autem mihi, qui illas, ut ad rem non facientes, rejeci; Quæ eadem multo adhuc magis illum apud alios, ubi nemo mihi adest amicus, jactitare credendum est, quandoquidem in hac ipsâ ad me epistolâ scripsit, quod fortè non fecisset, nisi ut apertam relinqueret. Cæterum hìc non dico illum in omnibus meas opiniones esse secutum, neque enim nisi valdè pauca ex ejus scriptis vidi, sed planè affirmo neminem unquam, contra ea quæ de hac materia vulgavi, argumentaturum, nec etiam quicquam dicturum, quod cum meis non consentiat, quin ab illo vel paralogismum vel cavillationem committi probem. Faciat modo periculum, vel in unico exemplo, & quidem in eo quod optimum putabit ex iis omni-

omnibus, quibus se meas opiniones refutasse cum strepitu fortè jactavit, & dabo libenter manus, si falsum aut ineptum esse non demonstrem. Sed si id præstem, vel si recuset mihi sua argumenta declarare, rogo illum etiam atque etiam, ne ampliùs de me malè loqui perseveret, ne tandem cogat me, meum jus etiam publicè defendere. Malim enim ut præterita sopiantur, & me sibi suisque addictum esse experiatur. Sum

R. PATER,

V. R. devotissimus famulus,

DESCARTES.

EPISTOLA X.

Ad Reverend. Patrem Mersennum.

Plurimum Reverende Pater,

ID quod mihi de sancto Augustino scribis, ac Ambrosio, cor scilicet, cogitationesque nostras, in potestate non esse nostra, quodque mentem confundant alioque trahant, non debet intelligi nisi de parte sensitiva hominis, quæ species ab objectis recipit, sive internis, sive externis, quales sunt tentationes, qua in materia convenit mihi cum ipsis, nec unquam asserui omnes nostras cogitationes esse in nostra potestate, sed saltem si aliquid in nostra potestate est id certe sunt cogitationes nostræ, illæ nempe quæ oriuntur à voluntate, ac libero arbitrio, qua in parte dicti Patres mihi nullatenus contradicunt. Causa autem cur id scripserim non alia certe erat, quam ut ostenderem, non habere nos absolutam arbitrii libertatem in res corporeas quascunque, id quod absque controversia ratum est.

Miror sanè oblatum vobis librum Pentalogos ad legendum, quod si ab eodem illo qui vobis commendaverat librum Germanicum, in quo tam sublimes sunt discursus, ut meum fugiant captum. Ac ut verum fatear, si lubido subiret mente captos exercendi stylum, non pauciores sanè illo reperirent lectores, nam author Pentalogi, ejusdem apud me ac deliri est opinionis. Chymicus quispiam Bohemus incola Hagensis, visus est plurimum præstitisse mihi honoris, quod postquam tentasset cuncta, nil repererit quo me feriret.

Plurimum me devinctum sentio Domino Des-Argues, nec possum non credere Patrem Bourdinum meam non penetrasse demonstrationem,

nam

nam vix aliquem reperire in orbe est tam perfrictæ frontis, qui contradicat demonstrationi à semetipso intellectæ, idque si non aliam ob causam, vel ob eam sanè, ne reprehendi saltem posset ab iis, qui intelligunt. Video etiam magnos vestros Geometras Dominos Fer, & Rob, in ea non fuisse magis lynceos. Hoc tamen non impedit, quominus velitatio Patris Bourdini non contineat cavillationes, quæ sanè non solum originem suæ debent ignorantiæ, sed & subtilitati à me nondum perceptæ. Ad suum autem Herculeum illud telum, quod in eo consistere dicitis, quod non potuerit percipere, quomodo aqua non retardet pilam à sinistro, versus dextrum, quemadmodum etiam de sursum, deorsum versus, videtur mihi huic ipsius occursum esse à me objectioni pag. 18. ubi considerari feci refractionem intra linteum, quod illa non fiat intra profunditatem aquæ, sed tantum in superficie, & in eo, quod expresse caveram sub finem pag. 18. quod solummodo animadvertere oporteat, versus quam partem determinetur pila, ingrediens aquam, eò quod postmodum, etsi plurimum ipsi resistat aqua, hoc non possit mutare suam determinationem, seu motum. Veluti exempli gratia, si pila, quæ protrusa est ab A versus B, existens in puncto B, determinetur per superficiem CBE ad tendendum versus I, sive sit aër sub hac superficie, sive aqua, id non mutabit suam determinationem, sed tantum suam velocitatem, quæ diminuitur multo magis in aqua, quam aëre. Existimo autem id, quod ipsum adeo perplexum reddidit, esse terminum determinationis, quam volebat considerari absque ullo motu, quod sanè chymericum est, ac impossibile, contra ac loquendo, determinationem versus dextrum, ego intelligam universum motum, qui est determinatus versus dextrum; non credebam tamen me debere facere mentionem motus in eo, ne confunderem lectorem in hoc præpostero, ac lubrico velitationis calculo, ubi ille dicit, quod 3 & 4 faciant 5, ac ne perimerem voces in eo explicando. Nam clarè videri potest ex eo quod scripsi, vitare me velle voces superfluas. Inspexi Philosophiam Domini de Raconis, at hæc proposito minus arridet meo, ac illa Patris Eustathii; Conimbricenses etiam nimis prolixi sunt, desiderarem quidem summoperè, si tam compendio scripsissent ac alius, gratumque mihi esset, cum magna hac negotium habere Societate, quam cum quopiam pri-

privato. Spero, auxilio Dei meis rationes æquè sufficientes fore, explorandis, ac dijudicandis ipsorum argumentis, quæ authorum horum in alienis. Denique postrema Epistola, à te mihi transmissa, notum mihi fecit Parentis mei obitum, unde cum justè mœreo, tum piget me hac non adisse æstate Franciam, ut ante obitum, cum adhuc affari liceret; quia tamen sic visum superis, non reor me hinc moturum pedem, quam Philosophia mea perficiatur.

Permaneo vestri cultor studiosissimus

DESCARTES.

EPISTOLA XI.

Ad Rev. Patrem Bourdin è Societate Jesu.

Reverendissime Pater,

Ultimas tuas Litteras septimo Augusti datas, non ante diem hesternam, quæ sexta erat Septembris, accepi; & ad priores, etiam tardiùs quam ratio itineris postulabat mihi redditas, ante tres hebdomadas respondi. Miror verò, quod doctrinam, quam ais tibi visam esse dubiam, non dubitaris impugnare, atque ut planè ridiculam & falsam condemnare; cum me tamen reprehendas, quia scriptum, quod sine ullo dubio falsum mihi visum est, refutavi. Neque etiam refert integrumne opus fuerit, an inchoatum; annon ego satis multa argumenta reperi in inchoato, ad illud absque ulla hæsitatione improbandum, tu in integro non satis multa, ut fateris, nisi tantum ad dubitandum. Omitto cætera quæ in epistola tua habes, jam enim satis superque alias ad talia respondi. Sed unum est quod te rogem, nempe, ut quemadmodum ego tuum scriptum, quale acceperam, nulla ejus syllaba omissa, simul cum meis notis edi curavi, sic etiam tu, si quid in istas notas velis scribere, ne mutilas & imperfectas, sed integras simul cum epistola quam iis subjunxi proponas. Adde etiam, si lubet, reliquas tuas quæstiones; Sed si quam addas, cave ne quartam in quâ de Dei existentia es acturus omiseris. Nosti enim Atheos, ut sunt improbi & maledici; Certè si meis repudiatis argumentis nulla reponas meliora, te nulla habere dicturi sunt, ac etiam fortè hoc opprobrium, quod absit, in totam Societatem rejicient. Denique non est quod metuas, ne intercedam, quominus tua in me scripta absolvas, & vulges; nam contra planè suadeo, ut potius hoc agas, quam in privatis epistolis conscriben-

bendis diutius ludas; hoc enim daret occasionem malevolis existimandi te tergiversari, & quærere insidias, teque aperto Marte nihil posse. Non etiam deprecor acerbitatem stili, nec adversariorum multitudinem aut celebritatem. Dudum præcavi, ne quid veri de me dici possit, quod non audiam libenter. Si qui autem calumnientur, spero me facilè ipsorum technas palam esse facturum, & prudentum Lectorum ludibrio se exponent; Atque quo plures, quo majoris nominis illi erunt, tanto magis mihi de invidiæ magnitudine gratulabor. Sed quantum ad illos qui amant veritatem, quales omnes patres Societatis esse confido, non dubito quin mihi omnes sint amici; Et ego ut virorum omnium doctrinâ & pietate insignium observantissimus sum cultor, ita etiam amicorum omnium sum humillimus & obsequentissimus famulus.

EPISTOLA XII.

Ad quempiam è Societate Jesu.

Plurimum Reverende Pater,

FElicem me, plus quam rebar, reperio in eo, quod me vestræ Personæ cum meritis inclytæ, tum ex Illustrissima Societate, amicitia jungi contigerit, quæque cum in aliis, tum Mathematicis præcipuè insigniter desudarit: Hanc enim ego disciplinam eo semper dignatus sum honore, ut tota animi in eam incubuerim contentione, ut cultores ejus penitiori complecterer affectu, à quibus reciprocam etiam jure expecto benevolentiam, iis saltem, qui ex professo, ut ajunt, reque ipsa Mathematici sunt: nam odisse me, meique similes, eorum nempè est, qui nomen quidem disciplinæ hujus usurpant gloriose, à re tamen ipsa quam longissime absunt. Id quod me attonitum reddit, cum factum Rever. Patris Bourdini in mentem venit, cujus impotentiam animi quod palpaveris nullus dubito. Tentarem sanè tua ope cum ipso redire in gratiam, si id ullatenus possibile esset, at quoniam nulla ipsi à me ne noto quidem hactenus præstita causa, adeo me lacessiverit impudenter, hinc reor me in eo ad meliorem reducendo frugem, oleum perditurum, atque operam. Ideoque contestari volo vestræ Reverentiæ, Reverendi Patris Bourdini iniquum contra me procedendi modum, non ejus momenti esse, ut eum idcirco vel odio prosequi, vel paribus impetere coner dicteriis, idque Societatis vestræ cujus membrum est intuitu, quam ego plurimis demerendam

mihi sentio obsequiis. Ac quandoquidem plus sim obligatus tibi, quam aliis è vestra Societate, idque ob affinitatem per fratrem contractam, desiderarem sanè ut nancisci occasionem possem, monstrandi mei erga te cultus, debitique in cuncta obsequii: nec intermitterem sanè, qu in hac eadem occasione meum tibi circa fluxum ac refluxum maris aperirem sensum, si liceret id mihi totum explicare, absque præsuppositis quamplurimis, quæ longe forsan essent difficiliora assensu, quam refluxus ipse, iis, qui mea nondum inspexerunt principia; quæ tamen ego intra breve tempus luci committam publicæ, tuncque tuo ibidem satisfiet desiderio cum in hoc, tum forsitan etiam in aliis.

Quod librum de Cive concernit, existimo authorem ejus eundem esse, qui & tertiarum, contra meditationes meas, objectionum, quemque ego commodiorem invenio tractandis moralibus, quam Metaphysicis aut Physicis, quamvis nequeam ullatenus approbare principia vel axiomata, quæ & pessima sunt, & periculosa etiam in eo quod supponat omnes homines esse perversos, ut ipsis saltem ansam ad flagitia præbeat. Unicus scopus ejus est splendor Monarchicus, quod tamen felicius, solidiusque præstare potuisset, si solidioris, virtutique magis consentaneis usus fuisset principiis. Multa quoque ibidem involvit in Ecclesiæ detrimentum, Religionisque Catholicæ, ita ut nisi magno alicui innitatur nomini, authoritatique, haud effugere valeat censuram.

Vester totus

DESCARTES.

EPISTOLA XIII.

Ad quempiam Patrem Societatis Jesu.

Reverende Pater,

SUmmoperè gavisus sum, ubi plurima tuæ animadverti in me argumenta benevolentiæ, cum egregia mihique perquam honorifica, quam una accepi, Reverendi Patris Meslandi Epistola. Conor ipsi respondere liberrime, ac absque dissimulatione eorum quæ sentio, quod tamen non ea uti desidero, cura ac diligentia fieri potest, sum enim eo loci nunc constitutus, ubi plurimis impedior diverticulis, modicoque fruor ocio, postquam paulo ordinariam meam mutavi sedem, animo nanciscendi occasionem redeundi in Franciam, quo brevi me iturum spero, ac si ullatenus mihi

mihi possibile fuerit, omnem impendam operam, ut quamprimum vestro frui possim aspectu affatuque. Nam summoperè desiderarem redire Flechiam, ubi octo aut novem continuos in adolescentia mea trivi annos, ibique omnium ferme eorum quæ nunc novi prima recepi semina, ac quasi rudimenta, unde maximoperè me vestræ devinctum esse sentio Societati. Si testimonium Domini de Baune sufficit ad authoritatem Geometriæ meæ conciliandam, quamvis nonnulli reperiantur etiam, qui eam intelligunt, existimo sanè censuram Rever. Patris Meslandi non minoris fore efficaciæ, ad fidem meditationibus meis conciliandam, idque vel maxime quod eas dignatus fuerit reddere stylo docentibus usitato, quod sane magnum mihi addit calcar ad obsequia mea ipsi devovenda; speroque experimento comprobatum fore, nil mea placita continere, quod vel veritati repugnet, vel à docentibus jure rejici queat, quin è contrario utilia, publicoque futura commodo. Duo sunt elapsi menses, ex quo Philosophiæ meæ principia lucem videre debebant publicam, si typographo constitisset fides, at retardata sunt ob figuras, quæ tam citò non poterant æri incidi quam speraveram; spero tamen brevi me tibi ea transmissurum, nisi aura quæpiam prius me hinc rapuerit, quam ea conficiantur. Vale.

Descartes.

Epistola XIV.

Ad quempiam Patrem Societatis Jesu.

Plurimum Reverende Pater,

Editis tandem in lucem publicam principiis hujus Philosophiæ, quæ quorumpiam videbatur perstringere fulgorem, tu sanè ex eorum numero es, cui vel maxime illa offerre cupio, idque cum propter summam meam erga te obligationem, eò quod omnes studiorum meorum fructus, quibus nunc matura fruitur ætas, tuis in adolescentia mea debeantur laboribus, ac fideli institutioni, tum quod te eâ in Societate vestra sciam pollere authoritate, ut facile possis obviam ire iis ex vestratibus, qui aliquos conatibus meis, ignari nempe bonæ meæ in publicum intentionis, struere queant obices. Non equidem metuo ne scripta spernantur mea, aut falsi à censoribus arguantur, semper enim perquam promptus ero, ad agnoscendos meos lapsus, corrigendosque, ubi eorum amice commonefiam; at pro virili evitare conabor falsa eorum præjudicia, quibus suf-

ficit me quippiam Philosophicum scripsisse (stylo communi non undiquaque consentaneum) ut de eo male sentiant. Ac quoniam quotidiano doceor experimento, scripta mea adeò fortunata fuisse, ut plurimorum meruerint applausum; hinc non usque adeò metuo, meas confutatum iri opiniones. Video quoque eos ipsos, qui incorrupto pollent sensu communi, nec contrariis adhuc imbuti sunt opinionibus, summoperè in mea propendere placita, adeò ut indè verisimiliter liceat colligere, brevi ea à maxima lectorum admissum iri parte, ausimque mihi polliceri, à meliori pollentibus judicio. Constat mihi credidisse aliquos, meas opiniones esse recentes, nihilominus tamen videbitur hic me nullo uti principio, quod non sit ab Aristotele receptum, ac ab iis cunctis, qui se studio immiscuerant Philosophico. Creditum etiam fuit, propositum mihi fuisse refutandi sententias in scholis receptas, easque ridiculas reddendi, at jam fiet palam, me nullam earum facere mentionem, quasi de iis nil inaudivissem unquam. Tandem somniabant aliqui, mox ac Philosophia mea lucem viderit publicam, plurimos in ea repertum iri errores, qui eam refutatu facilem redderent, at ego contrarium mihi spondeo, à melioris scilicet notæ ingeniis illam receptum iri, adeò ut qui eam impugnare ausi fuerint, plus inde dedecoris, quam gloriæ reportaturi sint, quodque exquisitioris censuræ Viri, honori sibi ducent si primi in meas iverint partes, hocque pacto plurimos è posteritate (nisi veritatem ejurare prorsus velint) habituri sint sequaces. Cui sapientiorum judicio, si tu quoque pro tua adjicis calculum authoritate, uti te plurimum hac in parte valere nosco, erit sane tuorum in me cumulus beneficiorum, quibus & me dudum devinctissimum profiteor, & tuo nomini deditissimum.

DESCARTES.

EPISTOLA XV.

Ad Patrem quempiam è Societate Jesu.

Plurimum Reverende Pater,

EN tandem principia hujus infelicis Philosophiæ, quam aliqui in matris adhuc conati sunt suffocare utero; spero eos opinionem mutaturos, ubi eam inspexerint, minusque noxiam, quam putarant, judicaturos. Forsan etiam eos offendet, quod nullam mentionem faciam animantium, plantarumque, quodque solum ibidem de corporibus tractem inanimatis; at facilè animadvertere possunt, necessaria à me nullatenus omissa

omissa fuisse pro eorum quæ tractavi intellectu; ac quamvis tractatus meus brevis sit, existimo tamen me omnia comprehendisse necessaria intelligendis tractatis, adeò ut non necessum habeam quidpiam hac in materia addendi. Summoperè satisfactum est desiderio meo, quod diebus hisce potitus sim affatu Rever. Patris Bourdini, quique suorum mihi obtulerit promptitudinem officiorum; scio te tam fortunatæ authorem potissimum reconciliationis, hinc me tuo devinctissimum, æternumque profitebor nomini clientem

DESCARTES.

EPISTOLA XVI.

Ad quendam Patrem Societatis Jesu.

Plurimum Reverende Pater,

BEnevolentia, quam mihi prolixè tùnc offerebas, cum tuo desideratissimo fruerer conspectu, affatuque, præsentis causa est sive impudentiæ, sivè confidentiæ, dum te hisce aggredior, supplexque oro, ut duodecim Philosophiæ meæ recipere digneris exemplaria, nec graveris ea retento pro te uno tradere aut tradenda curare, iis è Societate vestra Patribus, quibuscum notitia mihi intercedit ac amicitia, præcipuè verò Reverendo Patri Charlet unum, aut duo, ac tantumdem Reverendo Patri Dinet, una cum literis meis ad eos directis: reliqua exemplaria, bona tua gratia, pertinebunt ad Reverendum Patrem F. veterem meum Præceptorem, ac Rever. Patres Vatier, Fournier, Mesland, Grandamy, &c.

DESCARTES.

EPISTOLA XVII.

Ad Reverendum Patrem Charlet Societatis Jesu.

Admodum Reverende Pater,

PLurimum debeo Reverendo Patri Bourdino, qui fecit, ut vestras reciperem literas, quæque mirum me recrearunt in modum, postquam ex iis intellexi, vestram Reverentiam meis sese addidisse partibus, measque ipsi non displicere lucubrationes. Prorsus etiam satisfactum est mihi, intellecto, prædictum Patrem melius de me sentire cœpisse, quem ego cunctis

cunctis olim demerebor officiis. Nam cum summoperè vestræ obstrictus sim Societati, tum vel maxime tuæ Reverentiæ, quæ me paterna semper in adolescentia mea complexa est benevolentia; perquam ingratum sanè mihi accideret, aliquas cum vestræ Societatis hominibus (cujus quo ad Gallicam Nationem caput es) alere simultates. Mea itidem naturalis inclinatio, tum debiti respectus officii, ad vestram me ultro impellunt amicitiam procurandam; ad hæc iter à me calcari cœptum, novella nempe publicata Philosophia suadet vestrum in compendia mea implorare favorem, contrarium enim magnæ mihi futurum noxæ nunquam ambigebam, quod sanè vel unicum satis esset demonstrando, me non adeò protervum, contumacemque esse, quin eundem cunctis semper promovere non insistam officiis, eumque pro virili meo promereri quæram. Quamvis enim recens hæc Philosophia, adeo inconcussis roborata sit demonstrationibus, ut nullatenus ambigam, eam cum tempore ab omnibus sanioris judicii receptum iri hominibus, nihilominus tamen inspecto, quod majorem partem Patres vestræ Societatis constituant eorum qui de ea judicium ferre possunt, nunquam mihi sponderem eousque supervivere, donec voti compos essem mei, si minus propenso in me animo ab ejus lectione detinerentur; contra si benevolentia eorum invitarit ipsos ad legendum mea, ausim mihi promittere reperturos eos plurima quæ approbent, quæque communibus, ac in scholis doceri solitis, tutò substituant, ex iisque longe promptius res enodent fidei, idque absque ulla in textum Aristotelicum contradictione, sicque intra paucos annos Philosophia hæc fidem hoc pacto merebitur publicam, quam nulla alias vel post sæculum assequetur ratione. Ingenuèque profiteor maximum hoc in passu meum contineri compendium: nam cum homo sim, ut & reliqui, profiteor, me non esse è saxeorum eorum genere, qui nullis moveantur successibus, qua in re, Vestra Reverentia potissimum plurimum mihi præstare valebit officii; ausim tamen asserere, è publico etiam id commodo esse, vestræque præprimis Societatis, quæ nullatenus tolerare debet, ut alicujus momenti dogmata, ab aliis potius, quam ab ipsa approbentur. Obnixè rogo, ignosce mihi libertatem, qua meos tibi aperio sensus, nec ideò id ago, quasi oblitus sim, mei erga te officii, at cum te Patris loco habeam, non reor meum inofficiosum visum apud te iri procedendi modum, quem sane eundem cum proprio, si superviveret, observarem Parente. Permaneo intereà tui nominis devotissimus.

DESCARTES.

EPI-

EPISTOLA XVIII.

Ad quendam Patrem Societatis Jesu.

Plurimum Reverende Pater,

Vix animo concipere possum, quantum me sentiam obligatum vestræ Reverentiæ, eò quod favore, ac egregia sanè sua solertia, pro communi Societatis vestræ, jurene an injuria, a me formidata aversione, (cujus præludium certè Reverendus Pater Bourdinus jam fecerat) insignem nunc ausim mihi polliceri benevolentiam. Literæ à Reverendo Patre Charlet ad me directæ idem me sperare jubent; quem sanè Societatis vestræ ergà me favorem proprius animi ductus, ab adolescentia jam mea cum apud vos instituerer se exerens, tum, nisi cæcutire prorsus velim, privata quoque utilitas affectare cogit. Postquam enim semel Philosophico me commisi stadio, probè novi Societatem vestram solam, universis plus valituram eruditis, ad approbandum, condemnandumque mea, ideoque non vereor, ne saniore aliqui pollentes judicio dubitent, cum de electione mea, tum de tam prolixâ, in demerenda Societate, solicitudine. Non parum etiam me exhilaravit, postquam cognovi, te cum laborem in legendis subiisse meis, tum eadem benigno approbasse calculo. Scio sanè quantum opiniones ab receptis diversæ concutiant primo lectorem; nec sperabam scripta mea tam benevolum apud primos lectores meritura assensum; sperabam tamen sensim assuefactum iri Lectorem, ac quo diutius sæpiusque eadem lectitarit, eò plura ipsi placitura, rationique repertum consona. Iveram hac æstate in Franciam, domesticorum negotiorum meorum gratia, at iis ocius expeditis reversus sum in Hollandiam, ubi tamen nulla alia commoror de causa, nisi quod ibidem commodius studiis meis vacare possim, eo quod consuetudo loci, crebras Amicorum, (furum nempe temporis, studendique commoditatis) non admittat visitationes, uti fit in Gallia. At quocunque tandem mundi reperiar in angulo, semper me tui devotissimum profitebor nominis clientem.

EPI-

EPISTOLA XIX.

Ad quendam è Societate Jesu.

Plurimum Reverende Pater,

MUltum tibi debeo, cum pro tua in me solicitudine, tum præcipuè quod literas Rev. P. Charlet ad me mittere fueris dignatus. Multum enim jam intercessit temporis, ex quo iis frui non valui. Vir hic tantæ sanè authoritatis est, ut eum summoperè colam, plurimumque ex ejus affinitate accessisse mihi gloriæ confitear; præter obligationem maximam, ob teneram meam sub ejus ferula per octennium, cum Rectorem Flefchis ageret, benè collocatam ætatem. Ago insuper tibi gratias, eo quod mei Lutetiæ conspiciendi tenearis desiderio; vellem sane, ut lucubrationes meæ scholasticæ, quietem, ac solitudinem quærentes, cum jucundissimum Amicorum, quos abundè ibidem habeo, invenirent conventum, qui perquam exoptandus mihi esset sanè, nisi bona eum mihi quæpiam non invideret sors. Securum autem te reddo, causarum primam desiderandi revisere Parisios, esse summum tibi serviendi desiderium, monstrandique quod sim, non ore tantum, at & re Tuo nomini devotus cliens.

DESCARTES.

EPISTOLA XX.

Ad R. P. Mesland è Societate Jesu.

Plurimum Reverende Pater,

EPistolam, quam 4. Martii ad me dignatus es scribere, una cum Reverendi Patris Charlet data 3. Aprilis, non prius in manus venit meas, quam antè octiduum, ita ut tabellarius Româ Parisios minus in itinere temporis consumpsisse videatur, quàm Aurelianensis; quod tamen non refert. Summis me tibi obligasti nominibus, eò quod dignatus sis, tuam circa Principia mea transmittere censuram: desiderarem equidem ut disertè explicuisses mihi dubia tua: nam quoad rarefactionem, scito pro certo me nullum concipere posse; nam meo judicio nihil æquè promptum est concipere, quam modum, quo se spongia dilatat in aqua, rursumque constringit, ubi siccatur. Quoad explicationem modi, quo Christus est in Eucha-

Eucharistia, constat non opus esse illam sequi quam tibi expresseram, ut Principiis meis congruat; neque verò eo fine eam proposui, sed tanquam maxime idoneam ad evitandas Hæreticorum Objectiones, qui in eo quod Ecclesia docet, impossibilitatem & contradictionem statuit. De epistola mea quicquid libuerit, decernes; & quoniam asservatu digna non est, rogo te ut saltem dilaceres eam, nec enim opus est remittere. Cæterum valde optarem, ut tibi vacaret penitiùs inspiciendi mea Principia, auderem quippe mihi persuadere, te in eis si nihil aliud, connexionem saltem & consequentias reperturum; in tantum ut vel negandum sit quicquid in posterioribus duabus continetur partibus aut non nisi pro hypothesi vel denique pro commento accipiendum, aut quicquid inibi est omnino amplectendum. Et quanquam non nisi pro hypothesi quadam accipiatur, prout proposui, videtur mihi non rejicienda donec melior ad explicanda naturæ Phænomena inveniatur. Cæterum in eo non suppetit mihi de Lectoribus meis conquerendi ratio; ex quo enim ultimus ille Tractatus lucem aspexit, non rescivi quenquam eum criminari aggressum esse; idque de pluribus palmæ reportasse mihi videor, quod addubitent, utrum quod scripsi non posset veritate niti. Verum enim vero nescio quid me absente dicatur, habetque me hic angulus terrarum orbis, in quo ideo minus quiete & contentus agerem, si vel omnia eruditorum judicia mihi adversarentur. Nullis affectibus teneor erga eos qui me oderunt, sed erga eos saltem qui mihi favent, quibus qualibet occasione data inservire studeo; & cum te semper ex eorum numero deprehenderim, scias me esse & mansurum esse,

R. P.

Tui observantissimum

DESCARTES.

EPISTOLA XXI.

Ad Rev. Patrem quendam è Societate Jesu.

Reverende Pater,

MUltum me tibi devincis, quod placuit inspicere quem tibi transmisi librum; inque optimam accipio partem benevolentiam illam qua polliceris te mecum amicè acturum, quanquam id de non utendo nimio rigore interpreteris. Cum enim nihil æquè concupiscam, quam

 veri-

veritatem cognoscere, indulgentiæ præfero rigorem, id est, curam & diligentiam observandi omnia, saltem ex vestro Consortio, quod non ignoro non nisi bono zelo ferri, & ab omni injuria alienum esse. Neque vero moram impatienter fero expectandi judicium vestrum, ausim quippe mihi persuadere, quò tardiùs veniet, eò mihi fore favorabilius. Ante omnia optarem ut tibi allubesceret legere Geometriam meam, id quod fieri non potest, nisi præsenti calamo & sequendo calculos qui inibi continentur, qui prima quidem fronte difficiles videri possint, ut insoliti, sed paucis diebus opus est ut illis assuefias. Quod si transilias à primo libro in tertium antequam secundum legeris, plus fortasse facilitatis quàm ex opinione tua ibi reperies. Si mihi Dædaleæ alæ essent evolarem ad te, ut tibi introitum ejus allevarem; sed ipsemet eum tibi aperire potes, certusque sum te postea insumpti temporis pœnitentia non actum iri. Tractatum illum fere solo interstitio temporis quo Meteora mea imprimebantur, composui, atque eo amplius partem ejus intra illud tempus inveni; neque tamen ideo minus mihi arrisit, imo forte magis quam cætera mea scripta solent. Nepos meus fortunæ litavit, qui te Magistrum habeat. Vale.

R. P.

Tibi addictissimus,

DESCARTES.

EPISTOLA XXII.

Ad Dominum * * *.

MUltùm delectatus sum pariter atque miratus, Domine, videndo egregiam regulam quam invenisti ad resolvendas hyperbolicè Problemata solida; non equidem crediderim ullam vel breviorem vel elegantiorem ea reperiri. Cæterum non minori rubore suffundor ob summæ urbanitatis officiosa testimonia, quibus erga me usus es; humaniùs quæso in posterum mecum agas, atque ita ut possim credere te ad me litteras dare, nimirum hominem, vulgarium saltem meritorum, neque dignum minimo titulo ex eis quibus illum condecorâsti; sed qui occasionem tibi serviendi avidè sit arrepturus, quique in candoris ingenui argumentum hic tibi simplici stylo declarabit suam de eo quod ipsi transmisisti sententiam. Regula Hyperboles nequit meliùs con-

concipi, omniaque cætera quæ inibi sunt, me docent te multis parasangis ulteriùs quàm crediderem processisse. Placet etiam, quod in res multæ difficultatis inquiras, qualis est resolutio in numero æquationum sex, & in lineis octo Dimensionum; sed quoniam ibi plus fortasse difficultatis reperies quàm prævideris, gradatim eo penetrandum existimo, præstaretque facere prius regulas ad solvenda Problemata solida cum qualicunque datâ sectione conica, & examinare Librum secundum Geographiæ meæ, reperires quippe in eo nonnihil de natura linearum curvarum: & advertendum est ad solutiones Problematum, quod nunquam ad eas adhiberi debeant lineæ curvæ ex genere composito, nisi impossibile sit facere quod opus est lineis ex simpliciori genere desumptis. Multùm insuper acuminis deprehendi in eo quod de prœliis differis, quanquam in ea materia præceptis præpolleant experientia & prudentia naturalis cum præsentis animi vigore, quibus destituuntur, quos in illa occasione metus occupavit. Denique stylum tuum Latinum eo nitore atque elegantia deprehendi, qualem vix à tuæ professionis homine expectassem. Auctor tibi sum ut pulcherrimas istas qualitates alere insistas, & si quid ad eas contribuere possim, volupe mihi erit tibi gratificari. Vale.

Tui observantissimus

Descartes.

Epistola XXIII.

Ad Reverend. Patrem Mersennum.

Reverende Pater,

Literæ tuæ in itinere congelatæ fuerunt; dies enim quo datæ sunt, docet, debuisse me illas ante duas hebdomadas accipere, atque id in causa est quod citiùs non responderim. Gratias tibi habeo de eo quod mihi de PP. Jesuitis indicas, & videbis ex litteris meis Latinis qua ratione respondeam; & quidem te rogatum velim ut earum compotem reddas eorum Provincialem; vellemque, ut, si alia vice te denuò rogaturi sint ut mihi quidpiam eorum nomine indicares, id facere recuses, nisi ab ipsismet scripto consignatum; quoniam facilius est inficias ire verba ore prolata, quam scriptis expressa: Atque etiamnum prævideo, eos partem aliquam de eo quod mihi eorum nomine scripsisti, cui respondendum mihi erat, negaturos; sed nihil refert, suppeditabitur tibi inde recusandi occasio,

ſio, ſi quid tibi in poſterum committere velint, niſi ſcriptis exprimant. Transmitto tibi P. Burdini epiſtolam, quam deprehendi parùm judicioſam; ſed ne uno quidem verbo eam attingere volui, quoniam eo me prohibueras. Credo equidem Provincialem ejus ipſum miſiſſe quæſitum utrum contra eos ſcriberem, non autem ut minitaretur mihi ejuſmodi quæ ipſi non ignorant me non metuere, & quæ tantum abſit ut me à ſcribendo abſterreant, ut me etiam eò compellant. Conſtat, me optaturum fuiſſe Patris Euſtachii compendium, tanquam melius, ſi quenquam refutare in animum induxiſſem; ſed & verum eſt, me omnem illius Philoſophiæ refellendæ animum exuiſſe; ſiquidem animadverto eam ſolâ poſitione meæ Philoſophiæ adeò ſolidè atque evidenter deſtructam eſſe, ut alia non ſit opus refutatione; nihil autem de eo iis ſcribendum putavi, nihilque promittendum, quoniam fieri poſſet ut animum mutarem, ſi mihi occaſionem ejus mutandi ſuppeditent. De reliquo, rogatum te velim ne quicquam de me timeas; ſcias enim, ſi mea refert eorum gaudere benevolentiâ, illorum non minus intereſſe me ipſis favere, & non ſe conatibus meis opponere. Quod ſi facerent, inducerer ad examinandum quenpiam eorum Curſum, & ea ſagacitate perquirendum, ut eos non intermorituro pudore afficerem. Simulavi, me auſum non fuiſſe te rogare, ut litteras meas Patri Provinciali communices, ægrè tamen ferrem niſi inſpiciendas acciperet. Vale.

R. P.

XXII. Decembris, 1641.

Tui obſervantiſſimus

DESCARTES.

EPISTOLA XXIV.

Ad Reverend. Patrem Merſennum.

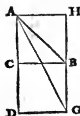
De litteris Domini Hobbes Criſin in Dioptricam Carteſii continentibus.

Reverendiſſime Pater,

Legi partem Epiſtolæ ad veſtram Reverentiam ex Anglia miſſæ, hícque à D. de Zuylichem mihi conceſſæ, & valde miratus ſum, quod cum ex modo ſcribendi ejus author ingenioſus & doctus appareat, in nullâ tamen re, quam ut ſuam proponit, à veritate non aberrare videatur. Omittam initium de anima & Deo corporeis, de ſpiritu Interno, & reliquis

quæ

quæ me non tangunt: Etsi enim dicat materiam meam subtilem eandem esse cum suo spiritu Interno, non possum tamen id agnoscere. Primo quia illum facit causam duritiei, cum mea potiùs è contra mollitiei sit causa; deinde quia non video quâ ratione iste spiritus valde mobilis corporibus duris ita includi possit, ut nunquàm ex iis egrediatur, nec quomodo ingrediatur mollia cum durescunt. Sed venio ad ea quæ scribit contra Dioptricam. Imprimis ait me clariùs locuturum fuisse, si pro determinatione, motum determinatum dixissem; quâ in re ipsi non assentior: Etsi enim dici possit velocitatem pilæ ab A, ad B, componi ex duabus aliis, scilicet ab A, ad H, & ab A, ad C. Abstinendum tamen esse putavi ab isto modo loquendi, ne fortè ita intelligeretur, ut istarum velocitatum in motu sic composito quantitas, & unius ad alteram proportio, remaneret, quod nullo modo est verum. Nam si exempli causa ponamus pilam ab A, ferri dextrorsum uno gradu celeritatis, & deorsum uno etiam gradu, perveniet ad B, cum duobus gradibus celeritatis, eodem tempore quo alia, quæ ferretur etiam ab A, dextrorsum uno gradu celeritatis, & deorsum duobus, perveniet ad G, cum tribus gradibus celeritatis: Unde sequeretur lineam A B, esse ad A G, ut 2. ad 3. quæ tamen est ut 2. ad r. 10. &c.



Quod ait postea, terram tollere celeritatem deorsum, est contra hypothesim: supposui enim nihil planè de celeritate detrahi; & contra omnem experientiam: alioqui enim pila perpendiculariter in terram incidens nunquam resiliret. Nulla igitur in parte laborat mea demonstratio; sed ille seipsum valde fefellit, quia motum à determinatione non distinxit: motus enim ipse nullo modo minui debet, ut reflexio fiat ad angulos accuratè æquales. Præterea id quod assumpsit, *Nulla vi amoveri quod non cedit levissime*, nullam habet speciem veritatis; quis enim credat, exempli gratiâ, in bilance pondus centum librarum aliquantulum cedere ponderi unius libræ in alia lancis parte positæ, quoniam cedit ponderi 200. librarum. Concedo tamen libenter partem terræ in quam pila impingit aliquantulum ei cedere, ut etiam partem pilæ in terram impingentem non nihil introrsum recurvari, ac deinde, quia terra & pila restituunt se post ictum, ex hoc juvari resultum pilæ; Sed affirmo hunc resultum magis semper impediri ab ista incurvatione pilæ & terræ, quam ab ejus restitutione juvetur; Atque ex eo posse demonstrari reflexionem pilæ, aliorumque ejusmodi corporum non extremè durorum, nunquam fieri ad angulos accuratè æquales; Sed absque demonstratione, facilè est experiri pilas

 mol-

molliores non tam altè resilire, nec ad tam magnos angulos, quam duriores. Unde patet quam perperam adducat istam terræ mollitiem ad æqualitatem angulorum demonstrandam; præsertim cum ex ea sequatur, si terra & pila tam duræ essent, ut nullo modo cederent, nullam fore reflexionem, quod est incredibile. Patet etiam quam merito ego & terram & pilam perfectè duras assumpserim, ut res sub examen Mathematicum cadere possit.

Non felicior est circa Refractionem, cum distinguit eam quæ fit quando corpus motum permeat media, ab ea quæ fit quando non permeat; utraque enim fit versus eandem partem, à corpore ejusdem generis. Nec satis intellexit id quod scripsi ea de re: Non enim dico lumen faciliùs propagari in denso quam in raro; sed in duro (in quo scilicet materia subtilis non communicat motum suum parietibus meatuum quibus inest) quam in molli, sive hoc sit rarius, sive densius; habeoque ejus rei & experientiam & demonstrationem, tam de ipso lumine, quam de corporibus quæ tactu sentiuntur; Nec valet exceptio ex tapetis asperitate desumptâ, in tapete enim ex serico vel corio nullomodò aspero idem continget. Quod ait ab amico suo esse demonstratum non vidi, nec ideo possum de eo judicare. Miror vero quod subjungat meam demonstrationem non esse legitimam, cum tamen nihil planè afferat ad eam impugnandam, nisi quod dicat quædam repugnare experientiæ, quæ cum experientia consentiunt, & sunt verissima. Sed non videtur advertisse differentiam quæ est inter refractionem pilæ, aliorumve corporum in aquam incidentium, & refractionem luminis; cum tamen sit duplex & maxima. Primo, quia una refractio fit versus perpendicularem, alia modo contrario; Et cum radii luminis tertia sui impetus parte, aut circiter, faciliùs per aquam transeant quam per aërem, non tamen ideo pila mulctari debet ab eadem aquâ tertia parte suæ velocitatis, nullaque est inter ista duo connexio. Deinde quia lumen quidem debile, non ad alios angulos quam forte, ab eadem aqua refringitur; Sed planè aliud est de pila, quæ magna vi in aquam impulsa, non tanta parte suæ velocitatis ab ea potest mulctari, quam si lentiùs procedat. Ideoque non mirum est, quod expertus sit globum plumbeum, maxima vi sclopeto emissum, aquam ingredi in elevatione quinque graduum, quia tunc fortè non millesima suæ velocitatis parte mulctabatur. Affingit mihi posteà quod supposuerim omnem jacturam velocitatis computandam esse in motu deorsum: dixi enim constantissimè computandam esse in toto motu simpliciter sumpto. Modus vero quo ipse utitur ad refractionis causam explicandam, vel ex eo apparet non esse accura-

curatus, quod apertè pugnet cum eo quod antè admisit, ut ab amico suo demonstratum; Nempe esse in refractione, ut sinus anguli inclinationis unius ad sinum anguli inclinationis alterius, ita sinum anguli refracti in una inclinatione ad sinum anguli refracti in altera; exurgit enim ex ejus Parallelogrammo planè alia, & quidem maximè irrationalis inter sinus proportio. Reliquum Epistolæ nondum vidi, nec ideo possum respondere. Sum

R. PATER,

V. R. devotissimus servus,

DESCARTES.

EPISTOLA XXV.

Ad Reverend. Patrem Mersennum.

Responsio D. Hobbesii ad Epistolam praecedentem.

Reverendissime Pater,

QUod ea quæ superiori Epistolâ tuo jussu tibi scripsi, Domino Descartes minùs arrideant, plurimùm doleo, tum quod ingenium ejus plurimi æstimo, tùm quod nullam rationem adhuc invenio propter quam ea quæ reprehendit debeam mutare; Libentissime enim mutarem (si Paralogismos meos possem detegere) quæ minus rectè dicta sunt; quippe qui nihil edidi in publicum, quo tenear, una cum honore, errores meos pertinaciter defendere; Ne tamen tanti viri authoritate existimatio mea apud te opprimatur, visum est mihi, Epistola hac, objectionibus ejus, eo ordine quo à te relatæ sunt, paucis quantum possum & qua possum perspicuitate respondere.

Dicis primo loco, Dominum Descartes, non agnoscere spiritum illum internum, quem ego ibi suppono, eundem esse cum materia subtili quam supponit ille.

Respondeo, certè ego per spiritum intelligere me dixi corpus subtile & fluidum; quid autem intersit inter corpus subtile & materiam subtilem, equidem non intelligo.

Adducis proximo loco, causas quare hoc non agnoscit, quas dicis esse duas; primam, quia ego statuo spiritus internos causam esse duritiei,

tici, ille materiam subtilem causam esse mollitiei; secundam, quia non videt ille, qua ratione iste spiritus valde mobilis corporibus duris ita includi possit, ut nunquam ex iis egrediatur; nec quomodo ingrediatur quando mollia durescunt.

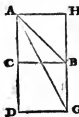
Quæso te Reverendissime Pater (tibi enim nunc soli satisfacere satago) nunquid tibi capere impossibile est, spiritum fluidum & subtilem, talem & tam velocem motum habere posse, ut partes ejus minùs cedant tactui & impulsui nostro, quam si eædem, alio motu, & minùs veloci concitarentur. Quid autem est durum, præter id cujus partes, stante toto, minus; molle, præter id cujus partes magis, corporis incurrentis impulsui cedunt? Quod si sit verum (nam supposui tantùm hujusmodi motuum in spiritibus diversitatem, ut rem possibilem) sequetur idem corpus tenue, sive materiam subtilem, causam fore & mollitiei & duritiei, prout diversa velocitate, & diverso modo movebitur; Prima ergo causa propter quam negat eandem esse rem, spiritum & materiam subtilem, ostendit potius voluntatem, quam rationem dissentiendi. Quod attinet ad secundam causam dissentiendi, nempe quod non vidit qua ratione &c. Dico eam non esse sufficientem causam quare dissentiret, sed potius quare diligentius consideraret. Neque enim ego dixi durescere corpora per ingressum spirituum, neque mollescere per exitum eorundem; Sed spiritus subtiles & liquidos, vehementia motus sui, posse constituere corpora dura, ut adamantem; & lentitudine, alia corpora mollia, ut aquam vel aërem. Hypothesis autem illa vehementiæ motus spirituum in uno corpore, majoris quam in alio, ad salvandum Phænomenon duritiei, mihi quidem non videtur inferior illa Domini Descartes, qui ponit atomorum suarum nodos & implicationes quasdam, quibus partes corporum durorum debeant cohærere. Si quis enim interrogaret illum, quibus vinculis & quibus nodis particulæ illarum partium crassiorum, quas in duris supponit, inter se cohæreant, credo hæreret; neque se sciret ullo modo meliùs extricare, quam supponendo motum aliquem materiæ subtilis in illis ipsis atomis quas ponit pro minimis.

Dicis tertio, quod ubi dixerim illum clariùs locuturum fuisse, si pro determinatione, posuisset motum determinatum, eum mihi non assentiri, sed respondere, his verbis. Etsi enim dici possit velocitatem pilæ ab A ad B componi ex duabus aliis, ab A ad H, & ab A ad C, abstinendum tamen esse putavi ab isto modo loquendi ne fortè ita intelligeretur, ut ipsarum velocitatum, in motu sic composito, quantitas, & unius ad alteram proportio, remaneret; quod nullo modo est verum. Nam si exempli gratia

gratia ponamus pilam ab A ferri dextrorſum uno gradu celeritatis, & deorſum uno etiam gradu, perveniet ad B cum duobus gradibus celeritatis, eodem tempore quo alia quæ ferretur etiam dextrorſum uno gradu celeritatis, & deorſum duobus, perveniet ad G cum tribus gradibus celeritatis, unde ſequeretur lineam A B eſſe ad A G ut 2. ad 3. quod tamen eſt, ut 2. ad r. 10.

Reſp. Quoniam confitetur Dominus Deſcartes, dici poſſe velocitatem pilæ ab A ad B componi poſſe ex duabus aliis ab A ad H & ab A ad C, debebat confiteri quoque, id verum eſſe; nam exiſtimat is, à Philoſopho, in Philoſophiâ, nihil dici poſſe, quod non ſit verum. Sed abſtinuit ab iſto loquendi modo, quoniam inde colligi videtur poſſe id quod falſum eſt, nempe rationem lineæ A B, non eſſe ad lineam A G ut 2. ad r. 10. ſed ut 2. ad 3. quæ ratio abſtinendi non eſt juſta. Nam ſi non rectè infertur ab iſto modo loquendi falſitas illa, non debebat timere à Paralogiſmis quos alii poſtea ſibimetipſis poſſent facere; Sed ipſe putavit illationem illam veram eſſe, quam ideò ipſe quoque colligit, ſed fallaci ratiocinatione. Nam & ſi pilam ponamus ferri ab A dextrorſum uno gradu celeritatis, & deorſum uno etiam gradu, non tamen perveniet ad B duobus gradibus celeritatis; ſimiliter ſi A feratur dextrorſum uno gradu, deorſum duobus, non tamen perveniet ad G tribus gradibus, ut ille ſupponit. Supponamus enim duas rectas conſtitutas ad angulum rectum, A B, A C, ſitque velocitas ab A verſùs B in ratione ad velocitatem ab A verſùs C, quam habet ipſa A B ad ipſam A C, hæ duæ velocitates componunt velocitatem quæ eſt à B verſùs C. Dico velocitatem à B verſùs C, eſſe ad velocitatem ab A verſùs C, vel ab A verſùs B, ut recta B C ad rectam A C vel A B. Ducatur ab A recta A D, perpendicularis ad B C, & per A, recta F A E eidem B C parallela, item B F, C E, perpendiculares ad F E. Quoniam igitur motus ab A ad B componitur ex motibus ab F ad A, & ab F ad B, non contribuet motus compoſitus A B plus celeritatis ad motum à B verſùs C, quam poſſunt contribuere componentes F A, F B; ſed motus F B nihil contribuit motui à B verſùs C, motus enim ille determinatur deorſum, nec omnino tendit à B verſùs C. Solus igitur motus F A dat motum à B verſùs C. Similiter probatur A C dare motum à D verſùs C in virtu-

te solius A E; sed celeritas quam participat A B, ab F A, & quâ operatur à B versus C, est ad celeritatem totam A B, in proportione F A vel B D ad A B. Item celeritas quam habet A C, virtute A E, est ad celeritatem totam A C, ut A E, vel D C, ad A C. Sunt ergo ambæ celeritates junctæ, quibus fit motus à B versùs C, ad celeritatem simpliciter sumptam in A C, vel in A B, ut tota B C, ad A C vel A B. Quare sumpta præcedenti figura erunt celeritates per A B, A G, ut ipsæ A B, A G, hoc est ut r. 2. ad r. 5. hoc est ut r. 4. ad r. 10. hoc est ut 2. ad r. 10. & non ut 2. ad 3. Non igitur sequitur absurdum illud ab isto modo loquendi, quod putabat D. Descartes.



Vides Pater quàm pronum sit etiam doctissimis viris per nimiam securitatem quandoque παραλογίζεσθαι.

Quartò, scribis dicere illum, non debuisse me dicere, celeritatem sublatam esse à terra, propterea quod ille contrarium supposuerat, & propterea quod contra experientiam est; alioqui enim pila perpendiculariter in terram incidens nunquam resiliret.

Respondeo, certè ego in Epistola mea hypothesim illius non sustuli, sed dixi ipsum eam sustulisse, ideoque ea uti non debuisse (nam quantum ad meam de ea re opinionem attinet, puto sanè dari motum qui neque tolli neque ideo minui unquam possit) sed ut judices utrùm suam ipsius abstulerit hypothesim, nec ne, repetamus figuram. Supponit ille, moveri A versùs B, motu quidem nunquam cessaturo, sed tamen qui non semper erit in eâ determinatione, ut ille loquitur; hoc est, ibit semper æqualiter quod movetur, sed non ibit semper per eandem viam, sive lineam directam; Concedo.



Præterea componitur determinatio (sive via) ab A versùs B, à duabus aliis viis (sive determinationibus) quarum una est deorsum ab A versùs C, altera lateralis ab A versùs H. Concedo quoque. Ex his probare se putat motum ab A in B procedere à B in F per angulum F B E æqualem angulo A B C, sine destructione hypothesis suæ; quod negavi. Quando enim pila quæ movetur ab A versùs B pervenerit ad B, perdit determinationem (sive viam) quam habebat deorsum ab A H versùs C B, restat ergo determinatio quæ dextrorsum erat ab A C versùs H B; retinetur autem gradus velocitatis quem habebat ab initio; ibit igitur ad circumferentiam circuli in G. Oportuit igitur illum demonstrasse quod retentâ velocitate integra quam habebat ab A versùs B, impossibile esset pilam promoveri lon-

longiùs in eâdem determinatione, quam ad E, quod facere non potuit, nisi determinatio illa ab A versùs H sumeretur pro motu. Sed & ipse videtur determinationem illam intelligere pro motu, quoniam in demonstratione ejus, attribuit ei quantitatem; determinatio enim, sive via pilæ, non habet quantitatem, nisi quatenus, secundum eam, pila lineam describit tantâ vel tantâ longitudine. Iam verò si determinationes illæ duæ perpendicularis & lateralis sint motus, manifestum est pilam, quando venit ad B, perdere partem illam motus sui quam habebat ab A versùs C. Ideoque post impactum in B, minus velociter fertur quam ante; quæ est propriæ hypothesis suæ destructio. Quod addit talem motus diminutionem esse contra experientiam, quia videmus ea quæ incidunt in terram perpendiculariter; ad perpendiculum resurgere, miror quomodo ab experientia sciri potest utrum reflexio hæc ad perpendiculum fiat, ab eo quod nulla fit motus jactura, an vero à motus restitutione; nam idem effectus fieri potest utrovis modo. Verum est, quod experientia docet fieri reflexionem per angulos æquales, sed non à qua causa.

Scribis quinto, Dominum Descartes libenter concedere partem terræ incurrenti pilæ aliquantulum cedere, ipsiusque pilæ partem incurrentem non nihil introrsum incurvari, & utrumque, scilicet pilam & terram, se restituere, *Et nulla vi amoveri quod non cedit levissima*, videri ipsi nullam habere veritatis speciem.

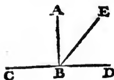
Resp. Ostenderam tamen, si vis levissima non faciet cedere id cui impingit, saltem aliquantulum, dupla vis non sufficit, quia bis nihil, nihil est, & sic quotiescunque multiplicaveris vim illam, fiet nihil. Quæ sanè demonstratio est, cujus vitium ille non detegit; sed ait pugnare cum experientia; quia in bilance, appensum pondus 100. librarum movebitur à 200. libris ex altera parte jugi appensis, ab una libra non movebitur; quasi ego dixerim vim levissimam sufficere ad movendum à loco suo non modo partem in quam impingit & quam tangit, sed etiam totum quod illi parti adhæret. Quando is concedit partem terræ cui incurrit pila, aliquantulum cedere, intelligitne totum telluris orbem loco cedere? Puto non. Quare igitur non sufficit ad confirmationem propositionis meæ, quod sicut terra premitur, & parte sua aliqua recedit, propter pilam impactam, ita jugum bilancis aliquantulum premitur, & pars ejus deprimitur, propter pilam suspensam. Et sicut multiplicata vis impactæ pilæ, sufficit ad movendam totam tellurem, ita multiplicata vis suspensæ libræ, vel pilæ, vel si placet plumæ, sufficit ad tollendum pondus 100. librarum.

Sexto, quod dicis eum affirmare resultum pilæ magis impediri ab ista incurvatione pilæ & terræ, quam ab ejus restitutione juvetur, atque ex eo posse demonstrari reflexionem pilæ, & aliorum ejusmodi corporum non extremè durorum, nunquam fieri ad angulos accuratè æquales.

Respondeo, verum hoc est de pila & ejusmodi corporibus, proptereà quod non modo velocitas in iis continuò minuitur vel augetur à gravitate, sed etiam corpora in quæ incidunt, non perfectè compensant jacturam illam velocitatis, ideoque quatenus loquutus sum de pila, in exemplum reflexionis luminis, supponebam motum ejus neque minui eundo, & perfectè restitui quod perdiderat in occursu corporis resistentis. Sed in lumine, cujus motus neque à gravitate neque à levitate divertitur, & cujus materia facillimè mobilis est, ideoque motus ejus restitui à resistente integrè potest, angulorum æqualitas rectè ex tali restitutione salvari potest.

Septimo ais, dicere illum, perperam à me adduci istam terræ mollitiem ad æqualitatem angulorum demonstrandam, præsertim cum ab ea sequatur, si terra & pila tam duræ essent, ut nullo modo cederent, nullam fore reflexionem, quod est incredibile.

Resp. primùm me non adscribere reflexionem mollitiei terræ, sicut neque vitri vel chalybis; Sed scire me, docente experientiâ, fortiorem esse reflexionem, quo durius est corpus in quod impingitur, & quod impingit, modò non sit durities ea actu infinita (quod est impossibile.) Nam si non sit ea durities actu infinita, cedet vi alicui, & proinde etiam ut ante ostensum est levissimæ. Dura autem quo magis sunt dura, tanto magis se restituunt, ideoque tantò fortiorem faciunt reflexionem. Quod si supponeret quis duritiem illam actu infinitam & impossibilem, tam in impingente, quam in eo in quod impingitur, nemo unquam experientiâ cognoscet, utrum reflexio fieret nec ne; Sit enim durum actu in infinitum, tam quod descendit per A B, quam quod substernitur in C D. Quæ ratio reddi potest quare non vel quiescat in B id quod ibi impingit, vel si frangi potest quare non pars altera moveatur per B C altera per B D; vel si descenderit oblique per E B, quid impedit (si frangatur) quo minus pars moveatur, fortasse pars major, per B C, altera pars minor, per B D. Nam quod aliter fieri videmus, id provenire potest ex eo quod non dentur corpora infinitæ duritiei.



Octavo quod dicis, distinctionem quam attuli inter refractionem eorum

rum quæ media permeant (ut quando pila permeat aërem & aquam) & eorum quæ non permeant, ab eo non approbari, propterea quod utroque modo, si corpora sint ejusdem generis, refringuntur versùs easdem partes.

Respondeo, me non satis intelligere quæ corpora ille sub eodem, & quæ sub diverso genere collocat. Ego sane duo genera propagationis motûs posui, quamquam in eodem genere corporis; Potest enim pila corpus durum perfringere, in quo casu dico viam pilæ refringi intra durum, in partes à perpendiculo aversas; potest etiam eadem pila à duritie corporis repelli, ita tamen ut motus propagetur successivè per totam corporis crassitiem, ut quando campana percutitur malleo: (vel, quando, ut ego censeo, lumen propagatur per medium durius eo ex quo venerat) & dixi in hoc casu, fieri refractionem versus perpendiculum, quam ille distinctionem non confutavit, neque ego mutare debeo, nisi Dominus Descartes demonstret aliquid in contrarium. Nam suppositiones illæ de pororum parietibus, & de velociori motu luminis in duro quam in molli, vel in denso quam in raro, (utro enim modo loquendum sit nescio, donec mihi definitiones suas duri, mollis, densi, & rari communicaverit, quod in libris suis non fecit) aberrant, mea quidem sententia, à vera methodo demonstrandi.

Nono scribis, Domino Descartes videri, me nihil attulisse contra demonstrationem ejus refractionis, quam tamen damnaveram; neque advertisse differentiam quæ est inter refractionem pilæ aliorumque corporum in aquam incidentium, & refractionem luminis.

Respondeo me illam distinctionem & animadvertisse, & attulisse, nempe illam ipsam quam ille proxime supra damnavit, & ego defendi. Utrum autem nihil attulerim contra ejus explicationem refractionis, judicabis tu Reverendissime Pater, qui ipsam meam Epistolam apud te habes; Confitetur tamen objecisse me repugnantiam quandam cum experientia in hypothesi ejus, quod certè ipsum non est parum, cui tamen objectioni non respondet. Observavi quidem in fluminibus, velocius ferri aquam inter navigia quam liberam, & ubi non impeditur; Applicari autem hoc præsenti dubio non potest, quia id accidit ex elevatione aquæ, unde sequitur motus velocior à gravitate, quod fieri non potest in materia subtili dum permeat poros corporum durorum, quia nulla ibi fit elevatio, neque est ulla gravitas materiæ ejus subtilis; Similiter quando corpus grave movetur tardiùs super tapetem sericum quam super mensam marmoream, ratio ejus rei est quod insurgentes tapetis partes anteriores, opponunt se prementi gravi, & impediunt motum totius, propter consi-

ſtentiam ejus; Id tamen accidere non poteſt materiæ ſubtili, quæ & fluida eſt maximè, & minimè gravis; Adde quod corpus planum faciliùs movetur ſuper tapetem ſericum, ſequendo inclinationem pilorum, modò extremitas corporis moti, promineat ultra extremitatem tapetis, & ſuppoſito quod tapes preſſus non conetur ſe reſtituere. Quæ omnia impedimenta abſunt à motu materiæ ſubtilis per duri poros.

Scribis decimo loco, quod queritur Dominus Deſcartes me affinxiſſe ei, quod computaverit omnem jacturam velocitatis in motu deorſum; dixiſſe autem illum conſtantiſſimè computandam eſſe in motu toto ſimpliciter ſumpto.

Reſpondeo, fateor dixiſſe illum directè, computandam eſſe illam jacturam in motu toto; Sed cum dixit determinationem perpendicularem tantum & non lateralem, minui in primâ duri penetratione, dixit per conſequens motum totum perpendicularem minui; nam determinatio minui non poteſt, niſi per determinationem intelligat motum. Non ergo conſtantiſſimè dixit jacturam motus computandam eſſe in toto motu ſimpliciter. Si igitur ille utrumque contradictoriorum dixit, ego autem alterum eorum ei adſcribo, non eſt hoc ei aliquid affingere. Præterea, ſi ille jacturam velocitatis totam computat in toto motu, nullam autem computat in motu laterali, neceſſe eſt ut totam computet in ſolo perpendiculari.

Vides Reverendiſſime Pater, quam clarè & perſpicuè illius objectionibus, breviter tamen, reſpondi. Ex quo patet doctiſſimum & ingenioſiſſimum virum, vel incuriâ vel præjudicio, non ſatis intendiſſe animum ad ea quæ ſcripſeram; nihilominus liberum tibi ſit, communicare ei reliqua quæ in eadem Epiſtola continentur circa refractionem; videbit enim Parallelogrammum illud quo uſus ſum, ad explicandam refractionem pilæ, minimè pertinere ad refractionem luminis, prout ille ſuſpicatur. Quod attinet ad demonſtrationem amici mei, eam, niſi periit eo quem noſti caſu, credo me habiturum proxima ſeptimana, ſi habuero, tibi eam communicabo, neque Domino Deſcartes eandem invidebo, in quo judicandi facultatem ſummè admiror, diligentiam deſidero, quam ſi auctore te in legendis meis adhibere velit, nemo eſt cui ego cenſuram eorum libentiùs deferrem. Plurimum vale, & fave

Tui obſequentiſſimo

HOBBES.

Pariſiis Feb. VII. 1641.

EPISTOLA XXVI.

Ad Reverend. Patrem Mersennum.

Reverendissime Pater,

ETsi sperassem ea quæ in superioribus meis Litteris responderam ad initium scripti à doctissimo quodam Anglo ad Reverentiam vestram missi, me liberatura esse onere ad reliqua respondendi; quia tamen nihilominus ultima octo folia scripti à vestra Reverentia hodie accepi, simulque admoneor aliquos esse ex doctis viris, qui ea quæ ibi de refractionibus, aliter quam in mea Dioptrica traduntur, pro veris & rectè demonstratis admittant, officii mei esse existimo, breviter hîc monere quibus ex notis aurum ab orichalco dignosci possit.

In fine 3. folii utitur valde inani ratione, ut refutet id quod scripsi pag. 19. quia inquit, sequeretur pilæ inesse intellectum rerum Geometricarum; tanquam si ex eo quod aliquid fiat in natura juxta leges Geometriæ, sequatur idcircò in corporibus in quibus id fit esse intellectum. Ego vero satis esse putavi ad demonstrandum quid fieret, quod Geometriæ leges docerent ita fieri oportere; Nec ille quicquam novi hîc affert, sed tantum rem à me traditam magis explicat, dicendo in magna inclinatione resistentiam aquæ superare impulsum deorsum, quod, ut intellectu facillimum, explicare neglexeram; Sed hoc explicando in magnam difficultatem à suis principiis adducitur; Quomodo scilicet pila sursum resiliat; an enim dicet aquæ superficiem incurvari etiam instar arcus, & dum se restituit pilam sursum repellere.

In reliquis omnibus agit tantum de refractione, & in prima sua hypothesi falsum assumit, quod nempe omnis actio sit motus localis. Cum enim, exempli causa, baculo innixus terram premo, actio meæ manus communicatur toti isti baculo, & transit usque ad terram, quamvis nullo planè modo baculum illud, nec quidem insensibiliter ut infrà assumit, moveri supponamus.

Quintam etiam hypothesim, quod aër sit minus contumax adversus motum luminis, quam aqua vel vitrum, non probat; cumque ejus contrarium in Dioptricâ demonstrarim, ille vero nullam dicti sui afferat rationem, quæro utri magis sit credendum: Neque enim verisimilitudinem aliquam in eo esse putandum est, quod aër facilius cedat motui manuum, quam aqua vel vitrum: neque enim actio luminis est in ipsis corporibus aëris & aquæ, sed in materia subtili eorum poris contenta.

Hîc

Hîc autem ex occasione adverto, me in præcedenti Epistola scripsisse lumen faciliùs propagari in duro, quam in molli; quod ita est intelligendum, ut durities ista non referatur ad tactum manuum nostrarum, sed ad motum materiæ subtilis tantùm; ne fortè quis putet inde sequi, refractionem esse debere multo majorem in vitro quam in aquâ; etsi enim vitrum sit multo durius respectu manuum nostrarum, non tamen multo magis resistit motui materiæ subtilis.

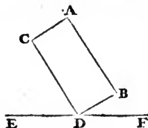
Prima propositio planè est imaginaria, destruiturque ejus probatio ex eo quod utatur ad ipsam probandam, prima sua hypothesi jam refutata.

Secunda propositio, si in ipsâ, pro *rejectione* ponatur *repulsio*, ut de sola impulsione non de motu possit intelligi, vera est & mea.

Quæ in tertia habet de Systole planè destruuntur ex jam dictis; ut & ea quæ dicit in corollario de inclinatione, quam vult esse motum, hocque ob egregiam rationem; quia, inquit, principium motus est motus; quis enim illi concessit inclinationem esse principium sive partem primam motus.

In propositione quarta malè dicit radium esse spatium solidum, meliùs fortè dixisset, esse vim per spatium solidum diffusam; Sed adhuc meliùs, si cum omnibus Opticis illum tantum ut lineam consideraret: utitur enim tantum posteà radii latitudine, ut & sua linea lucis, ad imaginarias rationes adornandas.

Sed præcipuus ejus error est in causa Physica refractionis radiorum explicanda: tota enim fictitia est, & à mechanicæ principiis aliena. Fictitia, quia nititur latitudine quam radiis gratis affingit, quamque in decima quarta propositione iisdem detrahit, & nihilominus eodem modo refringi fatetur; Et quia si vera esset, multo magis haberet locum in motu pilæ quam in radiis luminis, quod tamen ipse suprà negavit, atque experientiæ repugnat; Ut & ratio propter quam supra voluit pilam in aqua refrangi à perpendiculari, radiis luminis meliùs, vel saltem æque benè ac motui pilæ, potest applicari; In ipsâ enim nulla fit mentio motus successivi; In altera autem quam affert pro radiis, fictitii cujusdam Parallelogrammi considerat motum successivum, estque à legibus mechanicæ aliena; tum quia supponit motum partis D, Parallelogrammi A B C D, tantundem tardari à superficie aquæ E D F, cum primum illam ingreditur, quam paulò post, cum plures partes lineæ C D in aquam demersæ sunt,



ſunt, tum quia in tranſitu radii à medio denſiori in rarius vult augeri celeritatem motus, nec tamen dare poteſt ullam cauſam iſtius augmenti; facile enim intelligitur motum tardari à denſitate medii; Sed non inde ſequitur, ubi non eſt tanta denſitas, illum augeri, ſed tantum minus imminui; tum propter alias cauſas quas omnes recenſere eſſet longum.

Quinta propoſitio, quod radius obliquè incidens ſit conſiderandus ut habens latitudinem, jam eſt refutata, & pugnat cum decima quarta; nec valet ejus probatio, ad quam gratis aſſumit *conſiderari radium uno termino longiùs operari quam altero.* Quod nemo ipſi concedet qui radium abſque latitudine conſiderabit.

Sequentia, uſque ad decimam quartam propoſitionem, ſatis ut puto ſequuntur ex ejus principiis; dico, ut puto, quia ſatis attente non legi, ut auſim affirmare. Cæterùm non mirum eſt quod ex falſis hypotheſibus ſequatur verum, quia illas hypotheſes ad veritatem ſibi ante cognitam accommodavit.

In fine de Coloribus nihil habet quod non ante ſcripſerim, niſi quod rem ſufficienter non explicet; Et malè ait me globulos ſupponendo, priorem meam hypotheſim deſtruxiſſe; quia illos globulos deſcribendo, non affirmavi nihil eſſe in ſpatiolis quæ ipſi non replent; nec opus habui plura explicare, quam quæ ad inſtitutum meum faciebant; Denique ut verbo abſolvam, ne minimam quidem rationem in toto hoc ſcripto reperi à meis diverſam, quæ vera & legitima eſſe videatur.

Epistola XXVII.

Ad Reverendum Patrem Merſennum.

Reſponſio Domini Carteſii ad Litteras Domini Hobbes.

Reverende Pater,

Lecto per otium poſtremo Angli veſtri ſcripto, omnino confirmatus ſum in ea ſententia quam tibi de eo me concepiſſe ante octiduum indicavi; atque arbitror præſtare ne quippiam mihi cum illo commercii intercedat, atque ut ob id à reſpondendo ipſi me abſtineam; ſiquidem enim naturâ ejus animi ſit, cujus ego illum eſſe judico, ſique ea præſumat, quæ ipſum præſumere credo, communicationem inter nos ineundam brevi & neceſſariò ſubſecutura inimitia turbaret; malimque ut res eo in quo eſt ſtatu remaneat. Hoc ſaltem te rogatum velim, ut ſiquidem

illi pollicitus ſis, te operam daturum ut ad poſterius illud ſcriptum reſpondeam, renuncies illi, me tibi reſcripſiſſe, cauſam, quæ me à reſpondendo detineat, eam eſſe, quod ſperem, temet pro me reſponſurum, cauſamque meam multo melius acturum quam acturus ipſe forem! præterquam quod ejuſmodi negotiis diſtinear quæ mihi nullum ad tales congreſſus otium relinquunt; Adeoque poteris ipſi ſignificare, me ſi forte faſciculus quiſpiam chartarum alius in itinere eſſet, me non reſponſurum, & operam omnem perdi ſi mihi in poſterum ejuſmodi mittantur. Cæterum ne exiſtimes me propter defectum reſpondendorum, ſubterfugia quærere, ſubjiciam hic meam de quatuor primis articulis ſententiam.

Primò, per ſpiritum, inquit, intelligere me dixi corpus ſubtile & fluidum, ergo idem eſt cum ejus materiâ ſubtili; tanquam ſi omnia quæ ſub eâdem aliquâ generali deſcriptione conveniunt, eadem idcirco abſolutè dicenda ſint; ut equus eſt animal quadrupes, caudatum; & lacerta etiam eſt animal quadrupes, caudatum; ergo equus & lacerta idem ſunt.

Secundò, quandoquidem vult ſuſtinere ſuum ſpiritum Internum & meam materiam ſubtilem eſſe unum & idem, duo hîc contradictoria habet probanda, nempè idem corpus ſubtile vi ſuæ agitationis eſſe cauſam duritiei, ut ille opinatur, & ſimul vi etiam ſuæ agitationis eſſe cauſam mollitiei, quod ego exiſtimo. Sed mutat quæſtionem, & poſtquam finxit duritiem eſſe à motu magis veloci, mollitiem verò à motu minus veloci, vult hoc ſufficere ad ſuum inſtitutum; quamvis ego contra putem motum magis velocem efficere mollitiem, & duritiem eſſe à quiete; Additque me hîc oſtendere potiùs voluntatem quam rationem diſſentiendi, nempe, quia nolo admittere ea, quæ planè contraria ſunt, eſſe unum & idem. Nunquid ille potiùs oſtendit ſibi perindè eſſe quid ſuſtineat, modo tantum poſſit diſputare; Nam quid ad rem, ſi eius corpus ſubtile idem ſit quod mea materia ſubtilis, vel non ſit, cum præſertim ſi idem ſit, poſſim dicere illum à me eſſe mutuatum, quia prior ſcripſi; quidque magis abſonum, quam quod velit ut fatear, me ſentire planè contrarium eius quod reverà ſentio, & mille in locis teſtatus ſum me ſentire, ut ſcilicet ipſi aſſentiar. Cætera quæ hîc addit non ſunt minus abſona; & mihi affingit opinionem de cauſâ duritiei, quam nunquam habui, ut noſti; ſed rogo ne plura ex te diſcat de meis principiis, quam jam novit.

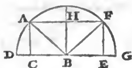
Ad tertium, quod faſſus ſum dici poſſe, credidi aliquo ſenſu poſſe intelligi, quo verum eſſet; Sed & alio etiam ſenſu, eoque communiori, poſſe

posse intelligi, quo erit falsum; Ideoque ab isto loquendi modo abstinui, ut minus apto, & qui Lectoribus errandi occasionem præbuisset, quæ causa fuit justissima; Ille verò valdè injustus est, quod pro justâ non admittat; & planè importunus, quod indè velit inferre me rem non rectè intellexisse, cum ipse illam ne nunc quidem intelligat, ut mox patebit; audetque hîc speciem quandam demonstrationis proponere, ut nonintelligentibus illudat. Nam primò vellem scire quid supponat cum ait, *Sitque velocitas ab A versùs B, in ratione ad velocitatem ab A versus C, quam habet ipsa A B ad ipsam A C, hæ duæ velocitates componunt velocitatem quæ est à B; versùs C.* Non enim potest supponere pilam ab A moveri eodem tempore versùs B & C, hoc enim fieri nequit; sed procul dubio voluit dicere velocitatem à B versùs A & C; ita scilicet ut intelligatur pila moveri à B versùs A, suprà lineam B A, & tota hæc linea B A moveri versùs N C, ita ut eodem tempore pila perveniat à B, ad A, & linea B A ad lineam N C, sic enim motus pilæ describet lineam B C; Sed fortè ista de industriâ turbavit, ut aliquid dicere videretur, cum tamen reverâ nihil dicat, quod non sit planè nugatorium; ut enim probet velocitatem à B, ad C, componi ex velocitatibus à B, ad A, & ab A, ad C, dividit utramque, dicendo, quoniam motus ab A, ad B (hoc est à B, ad A,) componitur ex motibus ab F, ad A, & F ad B, non contribuet motus compositus A B, plus celeritatis ad motum à B, versùs C, quam contribuit F A; nec A C, quam contribuit A E, &c. Unde inferre debuisset B C, componi ex F A, & A E; non autem ex B A, & A C; atque hîc apparet nugatio; nam F A, & A E, est ipsa B C; Idemque egit ac si probare vellet securim componi ex silva & ex monte, quia silva contribuit lignum ad manubrium, & mons ferrum ex eius fodinis erutum. Post hæc verò homo scilicet urbanissimus, me arguit, tanquam si quem Paralogismum admisissem; quâ in re quæso? nempe, ubi dixi me tam improprio loquendi modo uti noluisse.

Ad quartum, hîc ostendit se in eo ipso errare, in quo paulò antè dixit *Me non debuisse timere à Paralogismis, quos alii postea sibimetipsis facerent.* Nam in hoc ipso Paralogismum sibi fingit, quod motum determinatum loco determinationis consideret. Ad quod intelligendum, putandum est motum determinatum esse ad ipsam motus determinationem, ut est corpus planum ad planitiem, sive superficiem ejusdem cor-

 poris:

poris: Nam quemadmodum mutatâ unâ superficie, non sequitur alias mutari, vel plus corporis vel minus illis adiungi, etiamsi sint in eodem corpore, & non possint esse sine ipso; ita mutatâ una determinatione, non sequitur aliam mutari, vel plus motus sive celeritatis illi adjungi, quamvis neutra possit esse sine motu; Quod si noster intellexisset, non diceret *oportuisse me demonstrasse, quod retentâ integrâ velocitate ab A, versùs B, impossibile esset pilam promoveri longiùs in eâdem determinatione quam ad E*; Vidisset enim id ex hoc ipso esse demonstratum, quod demonstrarim determinationem dextrorsum non esse mutatam; quia non potest augeri vel minui motus in illam partem, quin tantundem illi determinationi accedat vel decedat; ut neque potest corpus in superficie mutari, quin etiam superficies mutetur; Nec tamen determinatio est motus, ut neque superficies est corpus. Nec posteà dixisset, *jam vero si determinationes illæ sint motus, &c.* neque enim sunt magis motus quam superficies sunt corpora; Sed in hoc se ipsum fallit, quod motum determinatum consideret loco determinationis, ut dixeram me probaturum. Puderet me reliqua eius verba hîc persequi tempusque in re tam inutili consumere.



Ideoque certus sis me, quicquid ab ipso mihi missurus sis, nil responsurum; neque vero iis quibus me, ut scribis, extollit, elogiis capior; novi enim hoc non fieri nisi quo facilius persuadeat reprehensiones suas jure niti, & jure se mihi errores imputare.

Omnes amici tui quidem de arcu disseruerunt; sed Dominus à Roberval, inspexit primum momentum, in quo sagitta se movere incipit, cæteri verò id momentum consideràrunt in quo cessat impelli per nervum. Vale.

Et in alia quadam epistola inveniuntur sequentia.

QUantum ad ea quæ mihi de Anglo renuncias, qui ait, spiritum suum & meam materiam subtilem esse unum idemque, quod ejus ope jam ab anno 1630. explicaverit lumen & sonos, id quod credat ad me usque pervenisse, futilia sunt & risu excipienda. Si quidem Philosophia ejus talis sit, ut metuat ne ipsi possessio ejus intervertatur, quidni eam in lucem emittit? ego verò ipsi affirmare ausim, me ne momento quidem metu ipsius in mea publicanda præfestinaturum. Posteriora ipsius argumenta, de quibus mihi scribis, æque levia sunt, ac omnia reliqua quæ de ipso

ipso vidi. Primo enim, quantumvis homo & Socrates non sint duæ diversæ hypotheses, nihilominus aliud per Socratem quam vocabulo Hominis significatur, nimirum differentiæ individuales & particulares; eo modo, motus determinatus non differt à motu & nihilominus determinatio aliud quippiam est quàm motus.

Secundò, veritati repugnat, quod causa efficiens motus sit etiam causa efficiens determinationis; ex. gr. impello pilam contra parietem, paries determinat pilam ad resiliendum versùs me, nec tamen est causa motûs ejus.

Tertio, subtilitate exigui momenti utitur, cum quærit, utrum determinatio sit in motu, ut in subjecto; ac si hic quæreretur, utrum motus sit Substantia an Accidens. Neque enim inconveniens aut absurdum est statuere, accidens aliquod subjectum esse alterius, uti dicitur, quantitatem esse subjectum cæterorum accidentium: Et cum dixi, motum esse ad determinationem motus, uti corpus planum est ad superficiem suam, non institui motum cum corpore comparare, ut duas substantias, sed saltem ut duas res concretas, ad demonstrandum eas esse diversas ab iis, quorum posset fieri abstractio.

Denique, valdè ineptè concludit, quod una determinatione mutata, etiam cæteræ mutentur; ideo, inquit ille, quòd omnes istæ determinationes nihil aliud sunt quàm accidentia sub diversis nominibus; Quod si verum est, consequitur Hominem & Socratem, ex ejus opinione, esse unum idemque sub diversis nominibus; adeòque nulla differentia individualis Socratis, ex. gr. cognitio Philosophiæ, perire potest, nisi eodem temporis puncto desinat esse Homo. Quod porro dicit, motum unum, non habere nisi unam determinationem, idem est ac si dicerem, rem extensam non habere nisi unicam figuram, quod non impediat quò minùs figura ista possit dividi in plures partes, uti & ipsa determinatio dividi potest.

Quod in Dioptrica pag. 18. reprehendit, testatum facit, se nihil quam reprehensiones quærere, quoniam vel ipsa Typographi menda mihi vult imputare. Eo quippe loci egi de Proportione duplici, uti simplicissima, ad rem facilius explicandam, quoniam vera determinari nequit eo quod pro diversitate subjectorum mutetur. Quod si vero in figurâ linea HF non præcisè duplum continet lineæ AH, Typographi illud erratum est, non meum. Et in eo quod dicit experientiæ refragari, fallitur omnino; quod in illo experientia variet pro varietate rei quæ in aquam conjicitur, & celeritate qua movetur. Neque verò sollicitus fui eo loci mendum Typographicum corrigere, cum facile mihi credendum fuerit, non in-

ventum iri Lectorem adeò stupidum, cui intellectu arduum futurum sit, lineam quandam esse duplam alterius, ex eo quod figura talem repræsentet, quæ istam proportionem non habet, quique adeo iniquus foret, ut me eo nomine culpandum existimet. Denique cum ait me eam scripti partem approbare quam non reprehendo, & quam silentio prætereo, fallitur itidem; Verius quippe est, quod eam tanti non æstimaverim ut crediderim aliquam castigationem meruisse.

EPISTOLA XXVIII.

Litteræ Domini de Fermat ad Rever. P. Mersennum.

Reverende Pater,

MUltum tibi debeo ob curam quæ tibi est, explendi curiositatem meam qui me compotem fecisti epistolæ & materiæ præstantia & verborum elegantia commendabilis; est illa signata nomine *Petit*, quod mihi notum non est, attamen grandi me desiderio affecit ad ejus notitiam perveniendi, & gratissimum mihi feceris siquidem ad eam mihi viam paraveris. Et existimavi quidem, neque te neque illum ægrè laturum quod mihi licentiam assumpserim ad calcem litura inducendi verba quædam, quibus asserit, Objectiones suas contra Dioptricam Cartesii, multo validiores & minùs ac meas replicationibus subjectas esse. Hoc quidem mihi extra dubium est, quoniam de acumine ingenii sui magnam concepi æstimationem; optarem autem, si tibi placet, me extra stadium continere, atque intueri elegantissimas istas disputationes magis ut testis, quam ut è numero partium. Magnum cæteris quæ tibi debeo pondus addes, si quidem mihi procures conspectum illius Dissertationis, quam auctor elegantissimæ hujus Epistolæ de *Refractione* pollicetur. Et si quidem sperare ausim communicationem experimentorum ab ipso factorum, forsitan intermiscerem quippiam de Geometria, siquidem ea sententiæ meæ consentanea reperirem. Expectabo desideranter hanc gratiam, remittamque per primum quenque tabellarium scriptum, quod hactenus retinui, ut ejus exemplum deducerem. Expecto itidem à benevolentia tua Responsiones Domini Cartesii ad difficultates quas ipsi in Dioptricam proposui, ejusque animadversiones in Tractatum meum de *Maximis & Minimis & de Tangentibus*. Et quanquam insit acrimoniæ quippiam ob contrarietatem opinionum nostrarum, non tamen eo avertaris à mihi commonstrandis.

dis. Profiteor enim nihilomagis me turbatum iri, remotum ab omni ambitione, neque adeò Dominum Cartesium me parvipendere posse, quin ipsemet me longè adhuc minoris æstimem; quod non eo fit, acsi urbanitatis lege compelli possem ad veritatem mihi probe perspectam retractandam, sed ut tibi exinde animus meus innotescat. Quæso verò ne ampliùs differas me compotem reddere scriptorum ejus; quibus anteverto polliceri tibi, me non replicaturum. Haud ita pridem coram mihi datum fuit videre & sermones miscere cum D. Espagnet, cum quo à multo temporis spatio amicissimè vivo; siquidem Parisios veniat, quo iturum se sperat, referet tibi se mecum sentire in omnibus Dissertatiunculis quas habui, etiam non excepta Dioptrica. Expecto à te nova, &c.

Tholosæ 20. April. 1638.

Siquidem velis cessare conflictum meum minoris momenti cum D. Cartesio, non repugnabo; & si mihi honorem amicitiæ suæ conciliabis, ero tibi multum obligatus.

Epistola XXIX.

Litteræ D. Fermatii ad Reverend. Patrem Mersennum, continentes objectiones quasdam contra Dioptricam D. Cartesii.

Reverende Pater,

Exquiris judicium meum de Tractatu Dioptrices D. Cartesii; Enimvero temporis angustia qua me pressit D. Beaugrand qui mihi illum percurrendum commodavit, videtur me ab officio tibi exactè atque articulatim satisfaciendi immunem reddere; præterquam quod in materia in semet ipsa subtilissima & acutissima, sperandum mihi non est, cogitationes informes, neque adhuc benè digestas, tibi magnopere placituras. Cæterum, quando considero investigationem veritatis nullo non tempore laudem mereri, quodque sæpenumero cæcutientes & inter tenebras invenimus quod quærimus, tibi non ingratum fore existimavi, si explicem tibi quendam meùm super illa re conceptum, qui cum adhuc obscurus sit & intricatus, cum fortasse alia vice illuminaturus sum, siquidem fundamenta mea fuerint approbata, aut nisi ipse animi mutationem patiar.

Cogni-

Cognitio Refractionum omni tempore sed frustra investigata fuit; Alhasen & Vitellion studio quidem illi incubuerunt, sed progressu sequiore; Recentiores animadverterunt, rem omnem in eo consistere, ut statuatur certa quædam proportio, cujus ope una refractione cognita, cæteræ non magno negotio inveniri possint; Adeo ut omnia Dioptricæ fundamenta in hoc articulo consistere debeant; nimirum in convenientia & similitudine quam una refractio cognita ad omnes alias habet.

Hoc supposito, necesse erat, ut illi qui Principia Dioptricæ statuere conati sunt, convenientiam illam & similitudinem quærerent.

Maurolicus Abbas Messanensis in Tractatu posthumo *De Lumine & Umbra*, statuit angulos, quos appellat *incidentiæ*, proportionales illis quas *Refractiones* appellat. Siquidem propositio ista vera esset, designaret nobis veram figuram quam oportet habere Corpora Diaphana, quæ tot mirabilia producunt. Verùm quia Maurolicus id non benè demonstravit, atque eo amplius experientia ipsa refelli videatur, multum D. Cartesius reliquum habuit in quo ingenii vires exercere potuit, nobis nova detegere lumina in istis corporibus, quæ quod sola eorum sint capacia, hactenus veritatis in obscuro latentis eruendæ occasionem negavere.

Tractatus ejus de Dioptrica in plures Dissertationes divisus est, quorum me judice primarii sunt duo priores, qui de Lumine & de Refractione agunt, quoniam fundamenta scientiæ continent, quorum mox conclusiones & consequentias perelegantes exinde deductas subjicit.

Sic autem propemodum ratiocinatur. Lumen nihil aliud est quàm inclinatio quam corpora luminosa habent ad se movendum: porrò inclinatio ista ad movendum probabiliter sequi debet easdem cum motu ipso leges; Possumus ergo effectus luminis per cognitionem quam de effectibus motûs habemus, dirigere.

Considerat deinceps motum pilæ in Reflexione & Refractione. Et quoniam supervacuum pariter foret atque tædiosum omnem ejus dissertationem huc transcribere, sufficiat mihi indicare tibi quas in ea Annotationes fecerim.

Ac primo quidem, dubito, & ut mihi videtur, jure dubito, utrum inclinatio ad motum sequi debeat leges motûs ipsius, quoniam tanta inter ea differentia est, quanta inter potentiam & actum. Præterquam quod in hoc subjecto videatur quædam peculiaris discrepantia in eo, quod motus pilæ magis aut minus violentus est prout à viribus diversis impellitur, cum tamen lumen subito penetret corpora diaphana, nihilque successivi habere videatur. Verum Geometria materias Physicas profundiùs non rimatur.

Ad

Ad figuram per quam rationem reflexionis explicat pag. 15. Dioptrices, ait determinationem se movendi ad aliquid, posse æque ac motum, & in genere omnem aliam quantitatem, dividi in omnes partes, ex quibus intelligi potest eam compositam esse; facillimèque concipi posse, determinationem pilæ quæ se ab A versùs B movet, constare ex duabus aliis, quarum altera ipsam descendere facit à linea A F ad lineam C E, altera eodem momento eam impellit à sinistra ad A C versùs dextram F E, adeo ut hæ duæ simul junctæ ipsam ad B usque deducant ad normam lineæ rectæ A B.

Hoc supposito, colligit æqualitatem angulorum incidentiæ & reflexionis, quod fundamentum est Catoptricæ.

Ego vero argumentationem ejus pro legitima probatione & demonstratione habendam non existimo. Exempli quippe gratia in figura hîc apposita, in qua A F non jam parallela est cum C B, & cujus angulus C A F obtusus est, quidni concipiamus determinationem pilæ ab A versùs B se moventis, ex aliis duabus constare, quarum altera illam à linea A F versùs lineam C E descendere facit, altera ad A F impellit: Neque enim ineptum est dicere pilam pro modo descensus sui in linea A B progredi ad A F, istumque progressum debere mensurari ex perpendiculis ductis è diversis punctis quæ inter A & B super linea A F constitui possunt. Quod tamen intelligendum est siquidem A F efficiat angulum acutum cum A B, quodsi enim vel rectus esset, vel obtusus, pila non progrederetur ad A F, id quod captu difficile non est. Hoc supposito, eodem Authoris argumento concludemus, corpus politum C E non impedire nisi primum motum, eo quod ipsi non nisi eo sensu sit oppositum; in tantum, ut, non impediendo secundum, perpendiculo B H ducto, & H F æquali reddita H A, consequatur debere reflecti in puncto F; eoque pacto angulus F B E major erit quàm A B C. Patet itaque quod ex omnibus divisionibus determinationis ad motum, quæ infinitæ sunt multitudinis, author non nisi eam delegit quæ ad Conclusionem suam firmandam conducebat; atque ideo *Medium* suum ad Conclusionem suam

accommodavit; nobisque de eo æque parum constat ac antea. Et hercle non videtur imaginaria divisio, quæ in infinitas formas diversificari potest, effectus cujusdam realis causa esse posse.

Eodem argumento refutari possent sua Dioptrices fundamenta, quippe iisdem rationibus superstructa.

En tibi meam de hisce novis opinionibus sententiam, quarum consequentiæ quas ex ipsis ducit cum de figura tractat quam habere debent perspicilla, adeo lepidæ sunt, ut desiderarem fundamenta quibus superstructa sunt, validiùs probata esse. Vereor autem ne rei veritate æque ac probationibus destituantur.

Constitueram exinde explicare tibi meam de hac re sententiam; cæterum, præterquam quod ipsemet mihi nondum satisfacere possum, expectandas duxi omnes quas fecisti experientias, aut ad rogatum meum adhuc faciendas de diversis propositionibus angulorum inclinationis & refractionis; multum me tibi obstrinxeris, si me earum quamprimùm reddideris participem, vicissimque me tibi polliceor nova quædam de illa materia communicaturum.

Cæterum quicquid hactenus dixi non impedit quo minus ingenium & inventionem Authoris magnifaciam; sed junctis viribus investiganda est veritas illa quæ nos de ista materia adhuc latere videtur.

Duas præterea mihi transmisisti Dissertationes, alteram contra Dominum Beaugrand, alteram contra Dominum Desargues; sed hanc jam ante conspexeram, jucundam sane & acute compositam. Quantum ad primam attinet, culpari sane non poterit, si modo ab ea resecetur verborum quorundam acrimonia; Causa quippe Domini de Beaugrand plane complorata est. Ipsimet per litteras rationes impressi tui indicavi statim atque mihi Librum suum transmiserat.

Expecto favorem cujus mihi spem facis, inspiciendi ope tua reliquos Domini Cartesii, nec non Galilæi *De Motu* librum. Ego permanebo

Tui observantissimus

FERMAT.

EPI-

EPISTOLA XXX.

Ad Reverendum Patrem Mersennum.

Reverende Pater,

GAvisus sum videre litteras Domini Fermat, tibique pro iis gratias ago quam maximas; verum defectus quem in demonstratione mea agnoscit, imaginarius est, argumentoque est eum non nisi obliquè inspexisse Tractatum meum; Respondeo ad ejus objectiones separatim in schedula, quam ipsi si tibi videbitur, reddes, siquidem hominis causa cupias ipsum liberare ab onere quod suscipit in hanc materiam calidiùs inquirendi. Demonstratio ista prætensa Geostaticæ admodum lubrica sit oportet, cum & ipse Fermatius, summa Authori amicitiâ junctus, eam improbet; ego autem qui eam non vidi, existimaveram eam male refutatam esse, eo solo quod mihi persuadere nequiveram, eam adeo exigui momenti esse quam fuit id quod refutatum videbam. Peto abs te, ut mihi transmittere perseveres quicquid aut in me scriptum aut dictum erit, atque eo amplius rogare in me scripturientes, ut ad me mittant objectiones suas, pollicendo meo nomine non tardam Responsionem; uti revera non deero, nec cessabo eas typis committere, quamprimum numerus justo volumini materiam suppeditabit. Accepi haud ita pridem quasdam D. Fromondi Lovaniensis, cui librum quendam transmiseram, eo quod de Meteoris scripserit; postridie, quam eas receperam, ipsi respondi. Et sane multum mihi gratulor, quod etiam validissimæ objectiones quas extranei in me torquent, non exæquant vim earum quas ipsemet mihi finxeram, antequam res à me scriptas ratas haberem. Vale.

R P.

Tuo nomini devotus

DESCARTES.

EPISTOLA XXXI.

Ad Reverendum Patrem Mersennum.

Responsio ad Objectiones D. Fermatii.

Reverende Pater,

SIgnificasti mihi quendam tuorum amicorum inspectâ Dioptrica invenisse quod culparet. Et primum quidem dubitare ipsum, *Utrum in-*

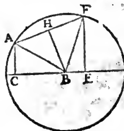
clinatio ad motum sequi debeat easdem leges cum motu, cum tanta sit inter ea differentia quanta inter potentiam & actum. Persuasum autem habeo ipsum hoc formasse dubium ex eo quod putaverit me ipsum de eo dubitare, & quod dum pag. 8. lin. 24. hæc verba posui: *Captu quippe facile est, inclinationem ad se movendum in hoc sequi debere easdem cum motu leges*, crediderit, me dicendo rem captu esse facilem, id intellexisse, eam non esse nisi probabilem: in quo ab opinione mea longè recessit. Quippe qui propemodum pro falso habeam, quicquid saltem vero simile est; & cum ajo, rem esse captu facilem, non intelligo eam saltem esse probabilem; verum esse adeo evidentem, ut operæ pretium non sit ut eam anxie demonstrando tempus teram. Uti revera cum ratione dubitari nequit, leges illas quas sequitur motus, qui est actus, uti ipsemet ait, observari etiam per inclinationem se movendi, quæ est potentia hujus actus. Quamvis enim non semper verum sit, quod quicquid in potentia fuit, etiam in actu sit, tamen omnino fieri nequit aliquid in actu esse quod non fuerit in potentia.

Quantum ad id quod porro ait: *Videri in eo disparitatem quod motus pilæ aut magis aut minus violentus est, prout per vires diversas impellitur, cum tamen lumen in instanti per corpora diaphana penetret, nihilque successivi habere videatur.*

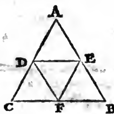
Non capio ipsius argumentum; Neque enim disparitatem illam in eo collocare potest quod motus pilæ potest esse vel magis vel minus violentus, siquidem actio, quam pro lumine pono, potest & ipsa esse vel magis aut minus vehemens; neque etiam in eo, quod alterum successivum est, alterum non. Satis enim per comparationem baculi cujusdam cœci, & vini qui descendit in lacum explicatum arbitror, quod etiamsi inclinatio ad se movendum ab uno loco ad alterum se in instanti communicet, teneat tamen eandem cum motu successivo viam, in quo solo cardo quæstionis vertitur.

Addit insuper Dissertationem, quæ nihil minus quàm demonstratio mihi videtur. Nolo hic repetere verba ejus, cum non liceat dubitare, quod ejus autographum servaveris. Dicam saltem, ex eo quod dixi determinationem ad se movendum dividi posse in omnes partes, ex quibus eam constare potest concipi (intelligo autem

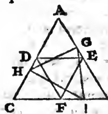
tem divisionem realem, non imaginariam) frustra eum colligere divisionem istius determinationis per superficiem CBE factæ, quæ superficies realis est, illam nimirum corporis lævigati CBE non esse nisi imaginariam. Et manifesto Paralogismo labitur in eo quod supponens lineam AF non nisi cum superficie CBE parallelam esse, intenderit posse eo non obstante concipi, lineam istam designare latus cui superficies illa omnino non est opposita; non inspecto, quod non nisi sola perpendicula, non in hac AF transversum ducta in sua imaginatione, sed in CBE, indicent quo sensu superficies ista CBE opposita sit pilæ motui; & quidem solæ illæ, quæ lineæ C parallelæ sunt, denotant sensum illum cui ipsa nullatenus opposita est. Cæterum ut evidentius constet quid inter ambas nostras ratiocinationes intersit, eas alii subjecto applicabo: Et proinde ita argumentor.



Primo, triangulus ABC potest dividi in omnes partes ex quibus ipsum constare concipi potest. Potest autem, secundò, concipi, ipsum compositum esse ex quatuor triangulis æqualibus ADE, FED, EFB, DCF. Tertio & consequenter intellectu facile est tres lineas DE, EF & FD denotare locum in quo quatuor isti trianguli invicem junguntur ad illum componendum. Itaque si ducantur tres illæ lineæ, verè & realiter per illos in quatuor triangulos æquales divisus erit.



En autem modum ipsius ratiocinandi, sive potius modum quo me argumentatum esse existimat. Triangulus ABC potest dividi in omnes partes ex quibus eum constare concipi potest; Concipi autem potest eum compositum esse ex quatuor triangulis inæqualibus AHG, IGH, HCI, IBG. Si itaque ducantur tres lineæ DE, EF & FD, divident illæ triangulum istum in quatuor alios qui erunt inæquales. Persuasissimum autem habeo, quod quicunque rationi quippiam tribuere velit, non sit existimaturus duo hæc argumenta esse paria. Qualescunque verò sint Objectiones quæ contra scripta mea parantur, facies mihi gratissimum, si mihi eas transmiseris, neque enim cessabo ad illas



 respon-

respondere; si modo ipsæ aut earum Authores tanti sint, ut responsionem mereantur, & siquidem illas typis dignas existimaverim, cum justus numerus implendo volumini mihi suppeditatus fuerit: secus enim nunquam mihi peractum foret, si unicuique sigillatim satisfacere intenderem. Vale.

EPISTOLA XXXII.

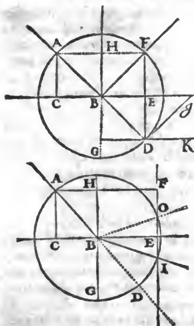
Litteræ Fermatii ad P. Mersennum, de Dioptrica D. Cartesii, continentes Replicationem ad ejus Responsiones.

Reverende Pater,

Art. 1. PErspexi ex Litteris Domini Cartesii quas mihi transmittere dignatus es, succinctas Responsiones datas ad Objectiones quas contra Dioptricam ejus formaveram, ad quas citius replicâssem nisi negotiis urgentibus fuissem distractus, cujus rei testem appello Dominum de Carcavi. Protestor autem in limine, nulla me vel invidia vel æmulatione ductum, sed saltem veritatis eruendæ causa Disputatiunculæ huic insistere; id quod persuasum habeo Dominum Cartesium non in malam partem accepturum; eò magis quod merita ipsius haud vulgaria agnoscam, id quod tibi hîc ultro profiteor. Addo, priusquam ulteriùs progrediar, nolle me scriptum meum latius extendi quam quatenus familiare Colloquium patitur; quod fidei tuæ committo.

2. Paucis verbis exigo Disputationem nostram circa Reflexionem, quam quidem extendere potuissem, probando, authorem *Medium* suum suæ Conclusioni accommodâsse, de cujus veritate jam antea certus erat. Siquidem enim illi negarem, Divisionem suam Determinationum ad motum esse eam quæ ponenda erat, cum earum infinitum habeamus numerum, constringerem ipsum ad probationem propositionis, quæ ipsi multum negotii facesseret; Verùm cum nullatenus dubitemus, reflexiones fieri per angulos æquales, superfluum esset de probatione disputare, cum veritatem agnoscamus; & præstare existimo ut veniam ad Refractionem tanquam Dioptricæ scopum.

3. Agnosco cum Domino Cartesio, vim aut potentiam moventem differre à determinatione, & proinde determinationem posse mutari, non mutata vi, & ex adverso. Exemplum prioris casus videre est in figura pagi-

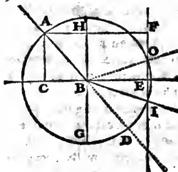


paginæ 15. Dioptrices, in qua pila à puncto A ad punctum B pulsa, deflectit ad punctum F; in tantum ut Determinatio ad se movendum in linea A B mutetur, non diminutâ aut mutata vi motus sui. Possumus autem accommodare figuram paginæ 17. ad alterum casum. Siquidem enim concipiamus pilam pulsam è puncto H ad punctum B, cum perpendiculariter superincidat linteo C B E, evidentissimum est ipsam illud penetraturam in linea B G, atque ita vis ejus movens debilitabitur, ipsiusque motus retardabitur, etiam non mutata determinatione, cum motum suum in eadem linea H B G continuet.

Venio jam ad Demonstrationem Refractionis in eadem figura pag. 17. 4.
Consideremus, ait author, *quod duarum partium ex quibus determinationem istam constare concipi potest, illa saltem quæ pilam deorsum tendere facit, quadantenus objectu lintei mutari possit; & quantum ad illam quæ dictam pilam ad dextram inclinat, illa semper eadem remanere debet quæ fuit, ideò quod linteum istud illi nullomodo hoc sensu oppositum sit.*

Animadverto à Principio, authorem immemorem esse differentiæ quam inter determinationem & vim moventem, vel celeritatem motus posuerat. Verum quippe est linteum C B E debilitare motum pilæ, non autem impedit quominus determinationem suam deorsum continuet, & quamvis hoc lentiùs fiat quam antea, dici tamen nequit, ex eo quod motus pilæ debilitatus sit, suam determinationem quæ ipsam deorsum mittit, mutatam esse; E contrario autem, determinatio ejus ad se movendum in linea B I æquè, è mente authoris, composita est ex illa quæ ipsam deorsum mittit, & illa quæ ipsam à sinistra ad dextram declinare facit, ac prima determinatio ad se movendum in linea A B. 5.

Demus autem Determinationem versus B G aut deorsum, ut ait author, mutatam esse; possumus exinde concludere Determinationem versus BE aut de sinistra ad dextram simul mutatam esse: Nam si determinatio 6.

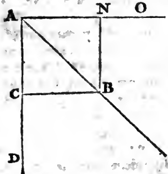


natio versus B G mutata est, hoc ideo factum est, quod in comparatione primi motus, pila quæ jam declinat & versus B I tendit, proportione minus quàm antea progreditur versus B G, quam versus B E: Sed & dicere possumus eam magis proportionaliter versus B E, quàm versus B G progredi quàm antea progressa erat. Et si primum nobis significat determinationem versus B G mutatam esse, alterum nos docet determinationem versus B E simul mutatam esse, eo quod mutatio ista æque causam habeat augmentationem quàm diminutionem.

7. Ponamus insuper determinationem deorsum mutatam esse, non autem illam de sinistra ad dextram, & examinemus conclusionem Authoris, cujus hæc sunt verba: *Quandoquidem pila nihil plane perdit de determinatione quam habebat se movendi ad dextram, duplo temporis quod impendit ad transeundum à linea A C usque ad H B, consequens est, eam duplum viæ eodem debere conficere.*

8. En autem, ut in primum errorem relabitur, non distinguendo determinationem à vi motus. Id quo faciliùs intelligere possis, applicemus argumentum illius alii exemplo: Supponamus in eadem Figura, pilam à puncto H ad punctum B propulsam esse, certum est eam motum suum in linea B G continuaturam, & determinationem ejus non mutatum iri; sed & motus ipsius lentior est in linea B G quam fuerat antea. Et nihilominus si argumentum authoris validum esset, possemus dicere, quoniam pila nihil omnino perdit de determinatione quam habebat progrediendi versùs H B G (una quippe eademque est) consequitur eodem tempore eam tantundem viæ emetiri. Vides Conclusionem hanc absurdam esse, & ut argumentatio efficax reddatur, necesse esset pilam nihil de sua determinatione aut vi amittere; unde animadvertere hic licet manifestum Paralogismum.

9. Cæterum ad Propositionem ipsius ex asse destruendam, examinanda sunt duo genera motuum compositorum, qui super duabus lineis rectis fiunt. Consideremus, ex. gr. duas lineas D A, & A O, quæ complectuntur angulum D A O cujuscunque magnitudinis, & imaginemur grave quippiam in puncto A, quod descendat in linea A C D eo ipso momento, quo linea hæc se protendit versùs A N, eo pacto ut faciat semper eundem angu-

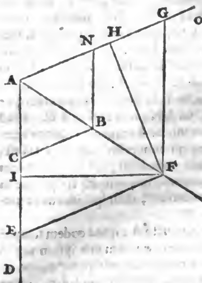


angulum cum A O, & ut punctum A ejusdem lineæ A C D semper sit in linea A N; Si duo motus lineæ A C D versus A O & prædicti gravis in linea A C D sunt conformes, uti eos supponere possumus, certum est motum hunc compositum semper conducturum grave in linea recta, uti A B; in qua si ponas punctum veluti B, è quo duceres lineas B N & B C parallelas lineis D A & A O; cum grave in puncto B fuerit, in tempore æquali (siquidem solus motus super A C D adfuisset) fuisset illud in puncto C, & si alter tantummodo motus adfuisset, fuisset illud in puncto N: Et proportio vis illius quæ illud supra A D pellit, ad vim illam quæ illud ad A O ducit, habebit se ut A C ad A N aut ut B N ad B C. Illud genus est motuum compositorum quo utuntur Archimedes aliique veterum in compositione suarum Helicum; quarum primaria proprietas est, quod duæ vires moventes se mutuò non impediant, sed semper eædem remaneant. Verùm quià motus ille compositus non ita frequenter in usum cadit, oportet ut alio modo consideretur, & ut specialis de eo meditatio fiat.

10. Supponamus in eadem figura grave in puncto A, quod eodem temporis momento pulsum est per vim duplicem, quarum una ipsum versus A O, altera versus A D pellit, ita ut linea directionis primi motus sit A O & secundi A D. Si nihil adesset præter primam vim solam, grave illud semper super A O esset, super A D autem, si sola secunda adesset. Verum cum duæ illæ vires sibi mutuo resistant, seseque impediant, supponamus (& quidem in memoriam revocandum est, nos etiam omnes hos motus uniformes supponere, aliàs motus compositus non fieret super lineis rectis) in minuta horæ ex. gr. secundam vim facere ut grave se elonget à sua directione A O, juxta longitudinem N B, quæ cum A D parallela describenda est: Grave enim quod per vim secundam super A D abripitur, à prima impeditum, semper tendet & progredietur ab A versus D per parallelas lineæ A D. Supponamus etiam, quod in eodem horæ momento prima vis facit, ut grave à sua directione A D se elonget, juxta longitudinem C B, parallelam, ex præcedenti ratione, lineæ A O. Certum est in minuta horæ grave in puncto B extiturum, ubi est concursus duarum linearum B N & B C. Fiet ergo motus compositus

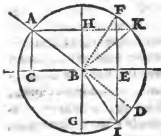
ſuper linea A B & poſſumus aſſerere grave iſtud percurſurum lineam A B in minuta horæ.

11. Supponamus jam angulum D A O mutatum & ex. gr. majorem eſſe. In ſequenti figura, iiſdem ut in antecedentibus poſitis, ajo in minuta horæ grave à ſua directione A O declinaturum, juxta lineam B N, æqualem illi quam eodem nomine vocavimus in figura præcedenti; Cum enim vires ſint eædem, ſecunda diminuet æqualiter determinationem primæ, & deflectet in pari temporis momento grave à ſua directione, tantum quantum antea, ideo quod reſiſtentia ſemper ſit eadem; idem de linea B C concludimus. Fiet itaque hic motus compoſitus in linea A B, & linea A B percurretur ut antea intra minutam horæ: Quoniam autem in duobus triangulis A N B primæ & ſecundæ figuræ, latera A N & N B primæ figuræ, æqualia ſunt lateribus ſecundæ, & anguli A N B quos complectuntur, inæquales ſunt, ſequitur, quod Baſes A B erunt inæquales (& conſequenter motus compoſitus in ſecunda tardior erit quàm in prima) quodque eadem erit proportio velocitatis motus compoſiti in prima figura, ad velocitatem motus compoſiti in ſecunda, quæ eſt longitudinis lineæ A B in prima, ad longitudinem lineæ A B in ſecunda.



12. Sumo jam mihi punctum pro lubitu in linea A B, veluti F, ex quo duco lineas F E, F G, parallelas lineis A O & A D. F E ſe habet ad C B, uti F A ſe habet ad A B, hoc eſt, uti F G ad B N, juxta conſtructionem figuræ; itaque F E ſe habet ad F G, uti C B ad B N. In præcedente autem figura lineæ B N & B C æquales ſunt, ſingulæ ſingulis, lineis B N & B C hujus ſecundæ figuræ (& quidem eadem ratione punctum eligere poſſumus pro lubitu in linea A B primæ figuræ, ad deducendam exinde concluſionem præcedenti conſimilem): qualecunque itaque punctum ſumpſeris in linea A B, ſive primæ ſive ſecundæ figuræ, parallelæ ſe habebunt uti B C ſe habet ad B N, id eſt, ſemper in eadem proportione. Jam verò è puncto F ducamus perpendiculares F H, F I, ſuper lineis A O & A D,

& A D, ad parallelogramma G A, E F, anguli A G F, A E F æquales invicem erunt utpote oppositi; Ergo trianguli G F H & E F I sunt æquianguli; Et per consequens uti se habet E F ad F G, ita se habet F I ad F H: Habet se autem F I ad F H uti sinus anguli D A F se habet ad sinum anguli O A F; Et per consequens, etiamsi in præcedenti figura eandem facias constructionem, concludes ad evitandas ambages, sinum anguli D A B se habere ad sinum anguli O A B in prima figura, uti sinus anguli D A F se habet ad sinum anguli O A F in secunda figura.



Hoc ita supposito & demonstrato consideremus figuram paginæ 20. Dioptrices, in qua Author supponit, pilam, quæ primo propulsa est ab A versus B, in puncto B existens denuo per reticulum C B E propelli, & quidem ad mentem authoris sine dubio versus B G: adeo ut ex his duobus motibus, quorum alter ad B D alter ad B G pellit, componatur tertius, qui pilam in lineam B I deducit. 13.

Concipiamus insuper, vim secundam æqualem illi, in quâ vis pilæ eadem est cum vi reticuli, angulumque D B G saltem majorem esse in hac secunda figura; Certum est per demonstrationes à nobis modo factas, talem fore proportionem sinus anguli G B I ad sinum anguli I B D in figura authoris, qualis est sinus anguli G B I ad sinum anguli I B D in secunda figura, quam nobis hic additam concipimus, saltemque brevitatis ergo omisimus: Quodsi Propositiones authoris veræ essent, talis futura esset proportio sinus anguli G B D ad sinum anguli G B I, in figura authoris, qualis sinus anguli G B D ad sinum anguli G B I in hac secunda figurâ quam in mente concepimus. Quoniam verò proportio ista ab altera differt, consequitur hancce subsistere non posse. 14.

Cæterum primaria ratio demonstrationis Authoris fundata est in eo, quod credit motum compositum supra B I semper esse pariter velocem, etiamsi mutetur angulus G B D, comprehensus sub lineis directionis duarum virium moventium, quod falsum est, ut jamnum demonstravimus. 15.

Asserere quidem nolim, in applicatione quam facit figuræ pag. 20. ad Refractionem, meam non ejus teneri debere proportionem; Certus quippe non sum, utrum motus ille compositus pro regula infractionis haberi debeat; de qua quid sentiam alia vice commodius expediam. 16.

 Ex-

17. Expectabo Responsionem ad hanc Epistolam, eò quod mihi ejus spem facis, eroque semper tuus, Rever. Pater &c.

Excusatio eadem quam in fronte Epistolæ meæ vidisti, me denuo culpa liberat quod propria manu non scripserim.

EPISTOLA XXXIII.

Ad Reverendum Patrem Mersennum.

Reverende Pater,

AD trinas tuas litteras mihi respondendi onus incumbit, ad datas nimirum octavo Januarii, octavo & duodecimo Februarii, quarum ultimas hodie demum accepi; neque octiduum cessit, ex quo primas acceperam; Respondebo ordine ad omnia, quæ responsionem exigunt, postquam officiosè tibi gratias egerim pro ea fide, qua me multarum rerum certiorem facis, quas rescire è re mea est, & tibi ultro declaraverim, tantum abesse, ut calumniis, quæ de me sparguntur, excandescam, ut etiam ultro gaudeam, existimando eas quò magis enormes & extravagantes sunt (quippe tanto minus me feriunt) eò magis mihi honorificas fore, atque ob id eò gratiores; Et persuasum habeo, malevolos non tanta solicitudine in me debacchaturos, nisi simul essent, qui de me honorificè loquerentur sentirentque; prætterquam quod veritas interdum contradictione opus habeat, quo magis elucescat. Verum cachinno excipiendi sunt illi qui ratione & fundamentis destituti loquuntur. Et nominatim quoad S. N. miror quod ipsum alloquio digneris postquam tibi tantopere imposuit. Vellem equidem historiam illam ex vero intelligere; diversis quippe vicibus eam mihi indicasti, at diversimodè, adeò ut ignorem quidnam pro certo mihi de ea dicendum sit aut scribendum, siquidem casus ferat ipsi pro merito gratias agendi. Quantum ad ejus similisque farinæ hominum sermones, rogatum te volo ut illos asperneris, notumque illis facias, & me illos contemtui habere. Disertis insuper te verbis rogaverim, ne quippiam ab illo aliisve scripti accipias mihi transmittendum, si à quibus accipis ad calcem propria manu non consentiant ut illa Typis mandem una cum mea Responsione; quod si facere recusent, denunciabis illis, fore potestatis ipsorum mittere scripta sua ad Librarium meum, uti dixi in Dissertatione Methodi meæ pag. 75. verum ex quo ultimam Epistolam D. Fermatii inspexi, ubi ait, nolle se eam imprimi, rogavi te nomi-

nominatim, ne mihi in posterum ejusmodi mittres. Quod si verò Rev. PP. Jesuitæ, aut Oratorii, aliive notæ honestatis viri, affectibus non alligati, mihi quippiam propositurі sint, tali præcautione opus non erit; deferam quippe omnino eorum voluntati, non autem malitiosorum, qui nihil minus quàm veritatem quærunt. Quantum ad illum quem me culpare dicis quòd Galilæum non nominaverim; apparet eum quærere quod reprehendat, nec tamen ejus invenire causam. Neque enim ipse Galilæus sibi Perspicillorum inventionem attribuit, mihi autem non nisi de eorum inventore dicendum fuit. Neque etiam nominandi mihi fuerunt qui ante me de Optica scripserunt; neque enim scribere historiam animus erat, satisque habui in genere asseruisse, etiamnum fuisse qui plurima invenerint, ne possem argui me aliorum inventionem mihi attribuere voluisse; in quo plus mihimet ipsi injuriæ feci, quàm illis quorum nomina omisi. Cogitari quippe potest eos multo plura fecisse, quàm fortasse eos fecisse deprehenderetur, si dixissem quinam illi essent. Hæc ad primam tuam Epistolam.

Venio ad alteram, in qua mihi indicas distulisse te mittere Responsionem meam de *Maximis* & *Minimis* ad D. Fermat, quod duo quidam amicorum ejus tibi dixerint, me errasse. In eo miror benevolentiam tuam, & ignoscas quæso si dicam credulitatem, quod tam facili negotio persuaderi tibi passus sis ab amicis antagonistæ mei, qui tibi non nisi ad lucrandum tempus, ista dixerunt, & ut impedirent, quò minus illam aliis exhiberes, ut interea temporis plenissime vacaret amico eorum ad mihi respondendum. Neque enim dubitare licet, quin ipsi argumentum transmiserint, & si quidem eam eorum potestati reliquisti, rogatum te velim, ut inspicias, utrum non induxerint, hæc verba E, *usque ad*, & eorum loco reposuerint B, *sumptum in:* ita enim me allegant in eorum scripto, ut corrumpant sensum ejus quod dixi, & quippiam objiciendum inveniant. Verùm si quippiam mutassent in meo (cujus eos criminis arguere nolo) essent falsarii, atque ignominia & risu excipiendi. Mitto Responsionem meam D. Mydorgio, inclusi eam cum litteris ad ipsum, eum in finem, ut siquidem existimes ægrè laturos, quod eam illi prius quàm ipsis communicaveris, possis te ea ratione excusare. Peto, ut reddendo fasciculum D. Mydorgio, unà ipsi communices 1. Epistolam primam, quam ad te scripsit D. Fermatius contra meam Dioptricam. 2. Apographum scripti ejus de *Maximis* & *Minimis*. 3. Responsionem meam ad illud scriptum. 4. Apographum Replicationis D. de Roberval. 5. Et Replicationis D. Fermatii contra meam Dioptricam;

cam; Quinque enim istis opus habet ad bene examinandum causam meam; & ego insigni afficerer injuria si eorum objectiones cum Responsionibus meis nemini communicarentur præterquam amicis D. Fermatii, qui eo pacto simul judices & partes constituerentur. De reliquo, obtestor, ut de omnibus Apographa conserves, eaque exhibeas omnibus illis qui ea inspiciendi curiositate ducti fuerint; uti inter alios valde optarem, ea à D. Desargues inspici, siquidem id operæ assumere velit; verùm una charta non nisi juncta alteri exhiberi debet, cumque in finem vellem ut omnia justo ordine in eadem charta conscripta essent. Caveas etiam ne Autographa tradas amicis Fermatii, non deducto Apographo, ne forte tibi non reddant; Ipsique si placet, mittes Responsiones meas, quamprimum Apographum earum confeceris. Utut Consiliarii & Præsides & magni Geometræ sint viri isti, objectiones & defensiones eorum sustineri nequeunt, & menda eorum æquè sunt evidentia ac duo & duo quatuor conficere constat. Apographum scripti *De locis planis & solidis*, quod tibi remitto, fasciculum magnopere augebit; sed eorum est, qui illud repetunt solvere portorium. Inposterum rogo, ut exemplum retineas omnium eorum quæ mihi missurus es, aut quæ à me petiturus; sed & obsecro ne mihi in posterum ejusmodi scripta mittas, neque volupe est mihi iis legendis tempus terere; & needum mihi vacavit hoc ipsum oculis perlustrare. Quantum ad rationes meas de existentia Dei: spero illas tandem æquè aut plus æstimatum iri quàm ulla alia pars Libri. Pater Vatierius videtur eas magnifacere, testaturque mihi in suis postremis litteris, omnem approbationem quam à quoquam desiderare possem; unde id quod tibi de eo relatum est, vix videtur verosimile. Miror denuo, quod mihi significes, verti honorem meum in Responsione ad D. Fermatium, in qua mehercule nihil est, quod mutatum vellem, si modo verba illa aut alia quæ tibi indicavi non sunt depravata, quod ex lituris cognosci posset; neque enim ullam quantum memini ipsemet feci. Miror etiam te annotaturum quicquid in Libro meo experimentis non respondere deprehenderis: Ausim quippe te securum reddere, nihil mihi experimentis contrarium reperiri, cum ipsemet ea experimenta fecerim, & nominatim illam, quam notas de aqua *calida*, quæ citius *frigida* congelatur; ubi nihil dixi de *calida* aut *frigida*; sed hoc dixi, quod aqua quæ diutius supra ignem fuit, citius congeletur quàm alia; Nam ut probè capiatur illud experimentum, oportet ut aqua prius cocta refrigescat, donec eundem gradum frigiditatis assumpserit quem habet aqua fontana, examinando ipsam per vitrum tem-

temperamenti; tum aqua ex isto fonte haurienda, & utraque eadem quantitate paribusque vasis immittenda. Pauci autem sunt experimentis faciendis idonei, & sæpiùs cum perperam proceditur, contrarium ejus quod quærendum erat, invenitur. Respondi tibi jam antea quoad Coronas candelæ, & existimo te jam dum accepisse meas litteras.

Venio ad ultimam tuam, quæ mihi hodie demum reddita fuit, jamque media nox est; ex quo enim eam recepi, litteras exaravi ad Dominos Mydorgium & Hardy, & Responsionem ad posteriorem Fermatii. Miror credulitatem tuam, quod tibi per amicos ejus passus sis imponere, veniam dabis te ob id culpanti; certus quippe sum nos ipsis pro fabula fore. Valde expecto judicium D. Bachet de mea Geometria. Doleo Galilæum usum oculorum amisisse, quanquam enim eum non nominatim exprimam, persuasum habeo ipsum Dioptricam meam non habiturum fuisse contemtui. Non memini unquam vidisse D. Petit, cujus mentionem facis; quisquis verò sit, patiaris ipsum agere, neque deterreas ipsum à scribendo contra; scire saltem aveo quod mihi indicas ipsum scripto suo inseruisse, quod nolueris oculis meis subjici; neque enim adeo malum esse potest, ut illud æquo animo audire nequeam; rogo itaque, ut libere mihi quicquid id est significes. Analytici vestri nihil intelligunt in mea Geometria, & susque deque habeo quicquid oggerant: Addidi Constructiones & Demonstrationem omnium rerum quæ in eâ difficillimæ occurrunt, leviores autem prætermisi, ne ansam mordendi ejusmodi hominibus præberem. Reperiuntur his in locis qui eam perfectè intelligant, è quorum numero duo sunt qui Mathesin militiæ addictos docent. E Professoribus autem Scholasticis nemo est qui eam intelligat, neque Golius, & multò minus Hortensius, qui sufficientibus ad eam præceptis non est imbutus. Non opus est ut ullas quæstiones à Geometris vestris mihi transmittendas petas; quodsi objectiones quasdam tibi offerant, poteris eas conditione supradictâ accipere: de reliquo, liberè ipsis indicabis, me quamprimum inspexerim eorum scripta, judicio meo ipsis tributurum quicquid meruerint. Rogatum te velim, ut sigillatim mihi significes, quænam sit conditio, & quænam qualitates Domini Desargues, video enim illum in multis sibi me jam devinxisse, & suppeditabitur mihi forte occasio ad illum scribendi. Nullatenus autem desidero ut jussu Eminentissimi D. Cardinalis adinveniendis Perspicillis opera detur, ob rationes quas tibi jam antea communicavi. Scias me Refractiones Geometricè demonstrasse, & *à priori* in mea Dioptrica, mirorque te de eo etiamnum dubitare. Sed versaris inter homines qui quantum possunt

ſunt in mei præjudicium declamant. Non ignoro eos, qui iniquo erga me ſunt animo te in eum finem inviſere, & ut novi quippiam de me percunctentur. Adeòque mirandum mihi potius eſt, quod non obſtantibus tantis eorum machinationibus, non debilitato amore me proſequaris, & in partibus meis perſeveres; quapropter tibi ſummopere me devinctum profiteor. Certus ſum, veſtros Geometras, qui in Academia ſua examinant quicquid novi in publicum emittitur, meæ Geometriæ examinandæ parùm inſudaturos, quòd illam non capiant; culpa tamen iſta penes ipſos potius erit quàm in Scripto meo; In hiſce quippe regionibus ſunt qui eam intelligunt, & qui ipſam æquè perſpicuam, pars etiam Dioptrica & Meteoris evidentiorem exiſtimant. Quantum ad Refractiones, pro comperto habeas eas nullo pacto ſequi proportionem gravitatis liquorum: Oleum quippe Terebinthinæ, quod aqua levius eſt, eam multo majorem habet, & ſpiritus ſive oleum ſalis, quod gravius eſt, eam quoque paulo majorem habet. Gratias tibi habeo pro eo quod mihi de D. Riveto indicas, diu eſt ex quo animum ejus perſpectum habui, omniumque hujus regionis Theologorum, quorum nemo mihi favet; tacent tamen & muti ſunt ad inſtar piſcium: Gratias itidem habeo pro ſcripto cui titulus *Intus & Foris*: quo plura enim mihi ſcribendo indicas, eo majorem apud me gratiam inis; & ego me ſemper profitebor

R. P.

Tui devotum cultorem

DESCARTES.

EPISTOLA XXXIV.

Ad Dominum Midorgium.

Reſponſio ad Replicationem D. Fermatii concernens Dioptricam.

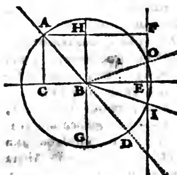
Vir Clariſſime,

INtellexi è Rev. P. Merſenno, te interjecto quodam tempore partes meas eo præſente ſuſtinuiſſe; & benevolentia quam omni tempore erga me teſtatus es, certum me reddit te idem facere quavis occaſione data; quæ quidem dubio procul frequenter occurrit; audio quippe me frequens confabulationum ſubjectum eſſe. Nolo hîc prolixus eſſe tibi gratias agendo, neque enim ſatis verborum habeo ad exprimendas quas tibi

tibi debeo. Imitabor autem eos qui pecuniam mutuo accipiunt; liberius semper compellant eum cui jam debent quàm alios; itaque cum tibi jam multis nominibus sim obligatus, conabor me tibi arctiùs obstringere rogando ut placeat tibi inspicere acta litis Mather ... quæ mihi cum D. Fermatio intercedit, atque de eo judicium ferre, non quidem ex favoris sed veritatis & justitiæ præscripto; Sed & insuper rogatum te velim, ut quod de ea laturus es judicium omnibus, quibus illa innotuit, patefacias, id quod magni favoris & benevolentiæ argumentum æstimabo. Prima actorum pars quam inspicias rogo, est Epistola quædam D. Fermatii ad P. Mersennum in qua refutat Dioptricam meam. Altera est Responsio mea ad istam Epistolam, cujus tibi apographum mitto. Tertia est scriptum quoddam Latinum D. Fermatii *De Maximis & Minimis*, quod mihi transmitti curavit, ad denotandum, me ejus materiæ in Geometria mea oblitum esse, seque habere modum inveniendi Tangentes linearum curvarum, meliorem illo quem in lucem emisi. Quarta est Responsio mea ad Scriptum illud. Quinta est scriptum quodpiam quorundam D. Fermatii amicorum, qui ejus loco replicant ad meam Responsionem. Sexta est Responsio mea ad amicos ejus, quam in hoc fasciculo tibi mitto; & velim te rogatum, ut apographum ejus retineas, antequam autographum iis per Rever. P. Mersennum tradatur. Septima est Replicatio D. Fermatii ad primam meam Responsionem quoad Dioptricam. R. P. Mersennus compotem te faciet omnium earum partium, quas tibi non mitto, aut siquidem quæpiam ipsarum illi desit, mittam etiam tibi, quamprimum id rescivero, ut causa mea plenissime instruatur. De reliquo, ut commodiùs notare possis errores postremæ D. Fermatii Epistolæ, ad quam respondere nolui, ea, quam tibi indicavi, ductus ratione, eorum primarios hic subjiciam. Primò, ubi ait me accommodâsse *Medium* meum ad meam Conclusionem, & quod difficulter admodum probaturus sim, divisionem determinationum, qua utor, eam esse quæ amplectenda sit, unde è vestigio transit ad alias materias; testatum facit, nihil ipsi suppetiisse quod ad primam meam Epistolam responderet, in qua evidenter probavi quod quærit, demonstrando non considerandam esse lineam transversùm ductam in sua imaginatione, sed parallelam & perpendicularem superficiei ubi fit reflexio ad divisionem harum determinationum.

In articulo qui incipit *animadverto à Principio* vult me supposuisse talem differentiam inter Determinationem ad se ultro citròque movendum, & velocitatem, ut eæ unà esse non possint, neque diminui per eandem

 dem

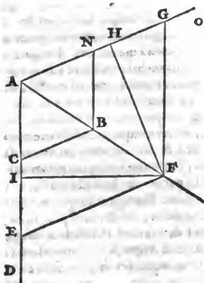


dem causam, scilicet per linteum C B E; quod sententiæ meæ pariter & veritati adversatur; cum etiam determinatio hæc non possit esse absque aliqua velocitate: quantumvis eadem velocitas diversas Determinationes habere, & una eademque Determinatio diversis velocitatibus jungi possit.

Sequens articulus Sophisma, aut quod in materia demonstrationis idem est, Paralogismum continet, in his verbis: *Proportione minus quàm antea progreditur versus B G, quàm versus B E; sed & dicere possumus eam proportionaliter magis versus B E, quàm versus B G progredi, quàm antea progressa erat.* Utitur vocabulo proportionis, quod nequaquam in meo scripto est, ut causam haberet errandi; Et ex eo quod, siquidem minus versus B G quam versus B E progreditur proportionaliter (hoc est, conferendo saltem invicem B G & B E), etiam proportione magis progrediatur versus B E quàm versus B G, concludit, verum esse absolutè loquendo, eam *plus progredi versus B E quam antea progressa erat.*

Paulo post ubi ait, *En ut in primum errorem relabitur*, ipsemet in priorem recidit errorem, statuendo distinctionem quæ est inter determinationem & velocitatem aut vim motus, impedire quo minus una & altera possit per eandem causam mutari. Et Paralogismum committit in his verbis; quoniam pila nihil perdit de sua determinatione ad celeritatem; quod nullatenus à me mutuatus est, cum nihil ejusmodi uspiam dixerim; eoque major est ejus error, quod me Paralogismi accuset.

Quicquid postea sequitur, dicitur saltem ad præparandum Lectorem ad recipiendum alium quendam Paralogismum, qui in eo consistit, quod de compositione motus duplici & diverso sensu loquatur, deque altero inferat, quod de altero probavit. Nimirum primo sensu sola determinatio motus hujus propriè composita est, velocitas autem ejus composita non est, nisi quatenus hanc determinationem comitatur, uti videre est in secunda figura, ubi ducendo A B æqualem N A atque etiam B N, motus ille compositus, qui ab A versùs B procedit, neque magis minusque velox est quam quilibet duorum simplicium, quorum alter ab A versus N, alter ab A versus C eodem momento progreditur; atque ita dici nequit velocitatem ejus compositam esse, sed saltem ejus determinationem, progre-



grediendi ab A versùs B, compositam esse ex duabus, quarum una ab A versus N, altera ab A versus C progrediatur: quo non obstante velocitas motus ab A versus B potest esse vel idem, vel major aut minor prout angulus C A N est vel 120 graduum, aut magis acutus vel obtusus; Non ideo quod composita sit ex velocitate duorum aliorum motuum; sed in quantum debet comitari determinationem compositam, & se illi accommodare. In secundo autem ejus sensu, qui meus est, in figura paginæ 20. *Vid. fig. pag. 99.* sola motus celeritas composita est, nimirum componitur ex ea quam habebat pila veniens ab A versus B (nam etiamnum ab B versùs D durat) & de ea quam reticulum à quo ad punctum B propellitur, ipsi addit. Adeò, ut hîc sola velocitas sequatur leges compositionis, non ipsa determinatio, quam diversimodè mutari oportet, prout requiritur in eum finem ut velocitati accommodetur. Et robur quidem demonstrationis meæ in eo consistit, quod inferam qualis determinatio esse debeat, cum alia inveniri nequeat quam qualem explico, ut referatur ad velocitatem, aut, ut rectiùs dicam, vim à qua incipit in B. Paralogismus autem ejus in eo consistit quod concludit de compositione velocitatis, postquam nihil probavit quam de compositione determinationis, vocans utramque Compositionem motus.

Continuat autem Paralogismum illum usque ad finem, ubi concludit motum compositum supra B I (hoc est, cujus velocitas est composita) non semper æquè velocem esse, si angulus G B D, comprehensus sub lineis directionis duarum virium (hoc est, sub lineis quæ notant quonam modo determinatio ex istis duabus viribus componatur) mutatus sit; Deducens ex eo quod antea probaverat quoad motum ex quo determinatio composita est, non autem velocitas, hanc Conclusionem, quod velocitas mutetur mutato angulo. Tu verò melius observabis ejus errata atque ego, & siquid difficultatis in omnibus istis superfuerit, quod non satis explicaverim, gratissimum mihi facies, si ejus me certiorem reddas.

In Responsione mea ad scriptum ejus *De Maximis & Minimis*, nolui disertè exprimere, in quo consistat error sui axiomatis, aut sui exempli ad inveniendam tangentem Parabolæ, tàm ad tentandum, utrum ipse eum sit correcturus, quàm quia existimavi nolle eum à me erudiri. Perspicies autem errorem axiomatis sui præcipue in his verbis consistere: *In terminis sub A & E gradibus ut libet coefficientibus*; quod probari nequit, ut patebit per exemplum quod proposui de Parabolâ: Sed loco *ut libet*, dicendum esset, *viis à prioribus diversis*, aut *per diversum medium*, aut ejusmodi, & tunc censuram effugeret, inserviretque in eodem exemplo quod ad illud refutandum proposui. Sed & alia quædam ibi mutanda reperi quamvis non sint tanti momenti; hæc enim axiomatis pars maximè necessaria est: adeò ut eam ponendo parum se Analysin nosse, aut saltem nihil in eâ solidi & firmi nosse ostendat. Quantum ad errorem ejus in Exemplo in quo quærit tangentem Parabolæ, est ille sane prægravis; Neque enim quicquid inibi ponit quod determinet Parabolam magis quam aliam qualemcunque lineam, nisi quod *Major sit proportio* c d *ad* d i *quam quadrati* b c *ad quadratum* o i, quod æque aut magis verum est in Ellypsi quam in Parabola &c. Rogatum te velim, ut acta causæ meæ Domino Hardy communicentur. Neque verò cupio eorum conspectum denegari ullis qui ea videre desiderabunt. Sed quando duo D. Fermatii familiares in se susceperunt curam causæ ejus, persuasi mihi, tibi non displiciturum quod vestrum amborum patrocinium flagitem. De reliquo, liceat mihi ex te quærere qua ratione verses Geometriam meam; vereor equidem ne calculorum difficultas tibi à limine nauseam pariat, sed paucorum dierum opus est ad eam superandam, quo facto multo compendiosiores & commodiores reperiuntur calculis Vietæ. Tertius etiam liber secundo legendo antevertendus est, utpote intellectu multo facilior. Siquidem velis, ut singularia quædam adminicula tibi mittam ad calculum, est mihi amicus qui se obtulit ea describere, & ego quidem ipse me offerrem; Verum ad hoc ipse me magis idoneus est, eo quod non æque mihi promptum sit animadvertere istas difficultates. Vale.

EPI-

EPISTOLA XXXV.

D. Fermatii ad D. Clerselier, de Dioptrica D. Cartesii.

Vir Clarissime,

Redditæ mihi sunt litteræ tuæ una cum duobus apographis duorum D. Cartesii de veteri, quæ nobis intercessit, lite scriptorum; Optarem tibi quidem ad amussim satisfacere in eo quod à me petis ut veteres meas Responsiones reficiam, jam variè disjectas. Verum quoniam per naturam feror ad odio prosequendum quicquid veritati qualitercunque repugnat; cumque æque arduum mihi foret negotium restituere in pristinam faciem opus illud, quam Pictori effingere vultum meum illius temporis ad formam præsentis; præstare existimavi ut denuo ad te litteras darem, quibus rationes mearum oppositionum & veteres & novas complecterer, cui labori hanc septimanam impendam. Quantum ad impressionem, tecum sentio; mutare oportebit verba acriora & injurias redolentia, de cæteris mutandis non est laborandum; quod tuæ curæ committo. Quantum ad nostram quæstionem è Dioptricâ ingenuè tibi fateor, quod optarem me errasse; sed nullatenus à me impetrare queo, ratiocinationem Domini Cartesii esse Demonstrationem, aut quod proximè ad eam accedat. Intra Octidui spatium mittam tibi epistolam, quæ tibi dubia mea in hac materia declarabit.

Retinui hasce litteras, quæ præterita jam hebdomade ad te destinatæ erant, quod D. Digbium, per quem tibi eas transmissurus eram, Lutetia nondum rediisse existimaveram. Ambas itaque junctim recipies; & quamvis posteriores longiusculæ sint, scias me non sine labore eis detraxisse, multoque plura dicere potuisse, quæ alia vice subjiciam, siquidem Geometræ Parisienses propugnent Demonstrationem D. Cartesii.

Datum Tolosæ III. Martii 1658.

EPISTOLA XXXVI.

D. Fermatii ad D. Clerselier, de Dioptrica D. Cartesii.

Clarissime Domine,

Conclusiones quæ deduci possunt ex propositione, quæ fundamenti loco est Dioptricæ D. Cartesii, adeò elegantes sunt, & ingenita virtute in omnibus operibus artis quæ refractionem concernunt, adeò pul-

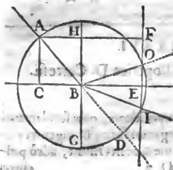
chros debent effectus producere, ut optandum sit, non saltem in honorem amici nostri defuncti, verum etiam, ad ornatum & augmentum Scientiarum, propositionem istam veritate niti, & legitimè probatam esse, eò magis quod sit ex eorum genere de quibus dici potest *Multa sunt falsa probabiliora veris.* Sed & progrediar ulterius & assimilabo illam famoso illi mendacio, cujus mentionem facit Tassus Poëta Italus, quodque ipsâ veritate elegantius prædicat:

Quando sarà il vero
Si bello, che si possa à ti preporre?

En tibi exordium meum, Domine, ut tibi significem optare me ut lis quæ mihi cum D. Cartesio de hoc subjecto intercessit, pro eo decidatur; Foret hoc quovis modo è re mea; gloria amici, quem multis nominibus colo, & qui jure inter magnos sui sæculi viros numeratus fuit, confirmatio veritatis Physicæ è numero earum quæ maximi sunt momenti, & facillima executio mirabilium effectuum qui exinde infallibiliter deduci possent; Hæc, inquam omnia, multo plus apud me valent, quam victoria litis, si vel pro nihilo habendum esset illud *Mecum certasse feretur*, quo dicterio amici D. Cartesii jure optimo omnibus ejus adversariis solamen impertiri possunt. Formam itaque hominis mihi assumo superari optantis, quod disertè profiteor:

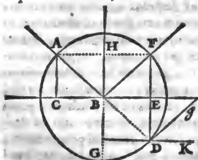
Jamjam efficaci do manus scientiæ.

Verùm cùm Demonstrationes sint rationes coactivæ, quodque nisi per eas convincamur, persuaderi per eas nequeamus, videamus, utrum consensus Lectorum possit effugere authorem nostrum, & an objectiones quæ ipsi opponi posse videntur, facili negotio diluere possimus. In eum finem verbotenus tenenda est demonstratio ejus, sufficietque parenthesi includere quod ejus non est, quodque de meo subjeci. En tibi itaque verba pag. 19. Dioptricæ suæ Gallicæ:



Et primo quidem, supponamus pilam propulsam ab A versus B offendere in puncto B non quidem superficiem terræ, sed linteum quoddam CBE, quod sit adeo tenerum & fragile, ut pila ista satis habeat virium ad ipsum perrumpendum & penetrandum, amittendo saltem quandam suæ velocitatis partem, ex. gr. medietatem. Hoc autem posito, ut sciatur, qualem viam secutura sit; consideremus insu-

insuper, motum ipsius à determinatione ejus ad se movendum in unam potius quam in alteram partem, plane differre, ex quo consequitur quantitatem eorum separatim examinari debere. Consideremus insuper, duarum partium, ex quibus determinationem istam constare concipere possimus, illam saltem, quæ pilam deorsum tendere faciebat, quadantenus objectu lintei mutari posse, illam verò quæ ipsam ad dextram declinare fecerat, semper eandem remanere, ideò quod linteum istud illi nullatenus eo sensu sit oppositum. [Numquid verò hæc ratiocinatio sensui communi non aliquatenus opposita est? An non vim quandam patitur Extensio quam de Reflexione ad Refractionem facit? Pagina 13. supponit pilam semper æquali velocitate progredi, tam in descensu quàm in ascensu, & continuare motum suum in eodem loco; exinde deducit pag. 15. terræ objectum posse impedire determinationem quæ descendere faciebat pilam ab A F versus C E, ideo quod omne spatium occupet, quod est subter C E; non posse autem impedire alteram, quæ ipsam ad dextram deflexerat, quoniam ipsi nullatenus opposita est eo sensu; unde infert æqualitatem angulorum Reflexionis & incidentiæ.



Verum utut argumentatio ista procederet in reflexione, Scepticus quidam scrupulosus non dubitaret allegare, tres esse in refractione circumstantias quæ consequentiam mutare, aut saltem impedire debeant ne ea sine nova probatione recipiatur. Primò in Fig. pag. 17. aut pag. 18. pila non continuat motum suum æquali velocitate, siquidem ex supposito perdit ex. gr. medietatem suæ velocitatis jam ab ipso puncto B. Secundo, non semper per eundem locum transit, ut apparet ex Fig. pag. 18. Et denique Determinatio, quæ ipsam deorsum pellebat, non omnino impedita est objectu lintei, aut aquæ, sed mutata saltem aut diminuta. Consequentiam autem unam eandemque esse, non obstante trium istarum circumstantiarum diversitate, vix mediocriter in Logica versatus dabit. Allegabit forte ad excusandam scrupulosam suam Logicam, non credidisse se vim sibi facere, quando pag. 15. concessit, determinationem à sinistra ad dextram restare eandem, cum pila semper eadem velocitate progrediens, posset servare alteram suarum determinationum, alterâ solâ impeditâ; quod cæteroquin motus fiat in eodem medio; quodque deni-
que

que Determinatione ex alto deorſum omnino impeditâ, facile aſſenſu eſſet, determinationem à ſiniſtra ad dextram remanere integram. Veluti amiſſo uno oculo dicitur virtus viſiva in altero integra conſervari. Verùm in Refractione plane diverſum eſt: conabimurne obtinere aſſenſum Sceptici noſtri abſque probatione? Nunquid Determinatio à ſiniſtra ad dextram remanebit eadem, cum omnes rationes, quæ idipſum illi in Reflexione perſuaſerant, evanuerint? Sed & jure metuet æquivocum, & poſtquam determinationem à ſiniſtra ad dextram eandem manere conceſſerit, anſam habebit ſuſpicandi Authorem cavillationibus uſurum in explicatione iſtius termini; Quanquam enim proteſtatus fuerit, Determinationem à vi motrice differre, earumque quantitatem ſeparatim examinari debere, ſi Scepticus noſter ipſi hoc loco concedat determinationem iſtam à ſiniſtra ad dextram eandem manere in refractione, id eſt, eundem ſcopum aut directionem ſervare, veroſimile eſt Authorem etiam ejus conſenſum exacturum in eo quod pila, cujus determinatio ad dextram non eſt mutata, in tantum & æque cito ad dextram progrediatur, quam antea progreſſa erat, etiamſi celeritas ejus & medium, per quod tranſit, mutata ſint. Verùm cum non adeo evidenter appareat, tantam in eum vim parari, nondum ipſi tempus videtur obliviſcendi cultus, quem nomini Carteſiano debet, paratuſque eſt ipſi ſola voluntatis ejus expreſſione ductus profiteri determinationem iſtam ad dexteram eandem manſuram, modo ne mentio fiat temporis, quod pila impendit ad eò progrediendum; quandoquidem ipſe D. Carteſius faſſus eſt, vim motricem & determinationem duas eſſe quantitates nihil commune habentes, quæque ſeparatim examinari debeant]. Deinde deſcripto è Centro B Circulo A F D, & ductis angulis rectis ſuper C B E tribus lineis rectis A C, H B, F E, eo pacto ut duplo majus intervallum remaneat inter F E & H B, quàm inter H B, & A C, videbimus pilam iſtam debere tendere verſus punctum I. Cum enim dimidium ſuæ celeritatis amittat perrumpendo linteum C B E, oportet ut duplo temporis opus habeat ad progrediendum ſubtus à B uſque ad punctum aliquem circumferentiæ circuli A F D, quam habebat ſupernè ad progrediendum ab A verſus B; Et quoniam nihil omnino perdit de determinatione quam habebat ad progre-

grediendum dextram versùs duplo temporis illius, quod impenderat ad progrediendum à linea A C usque ad lineam H B, oportet ut duplum viæ conficiat illuc. (Hîc sane insidiis res geritur, & nimia credulitas ejus qui omnes suos scrupulos circa primum articulum excusserat, novos hîc loci insultus patitur. Author sibi sperandi causam sumit, Scepticum nostrum, quod ipsi jamnum concesserit, determinationem dextram versùs manere eandem, pariter non inficias iturum, determinationem aut directionem dextram versùs esse æque velocem, & tantundem progredi quantum antea progressa erat. Verum enim verò incipit Scepticus jocos excludere; & quanquam ingenuè fassus sit determinationem dextram versùs non mutari, protestatur tamen, non teneri se ad assensum, eam mutando medium semper æqualiter progredi, eò quod Author sæpius & tàm disertis verbis asseruerit, determinationem & vim moventem omnino diversas & distinctas esse. Et quò se in dubio suo confirmet, addit, quod si in figura pag. 17. pila esset propulsa ab H usque ad B, continuaretque motum suum versùs B G, argumentum ejus qui assereret determinationem pilæ in tractu seu via H B G non esse mutatam in puncto B, cum sit eadem, & motus perpendicularis continuetur in eadem linea H B G, unde prædicta pila tantundem & æquè velociter subter B progreditur, quam antea progressa erat; hoc argumentum, inquam, ridiculum foret; eò quòd determinatio aut directio motus à sua velocitate differat. Quamobrem igitur Scepticus noster teneatur gratis & non probatum concedere, motum qui fit versùs dextram in figura pag. 18. æqualiter progredi ad dextram postquam mutavit medium? Non equidem acsi propositio hæc non possit esse vera, sed quod vera non sit, nisi casu quo Conclusio quam D. Cartesius inde deducit, vera est, id est, nisi ratio aut proportio ad metiendas refractiones ab ipso legitimè & verè assignata sit. Non itaque eam probavit per propositionem adeò dubiam & vix admittendam. Ut compendio dicam quod res est; etiamsi omnes oppositiones quæ argumento suo regeri possent, mendosæ essent, nunquid ille pro vero venditare poterit quod neque axioma est, neque ex quapiam prima veritate per legitimam consequentiam deductum? Demonstrationes quæ non extorquent fidem, eo nomine indignæ censentur. Credideris-ne tu autem, Domine, etsi propositio D. Cartesii demonstrativè probata esset, evidentiam ejus tenebras intellectûs mei curriculo viginti annorum, qui à veteri nostra contentione effluxerunt, discutere nequiisse, cum tibi in limine Epistolæ meæ professus fuerim, id me ingenuè agere, ut errore me exsolvam, quæramque honestam me dedendi

P cau-

causam. Imò verò summoperè gauderem, si mihi daretur firmare decus D. Cartesii vel cum propriæ existimationis jactura, & vellem quidem veritatem probationis suæ agnoscendo, antequam colophonem imponam, exclamare

—— —— Se clara videndam
Obtulit & purâ per noctem in luce refulsit.

Sed fiat quod tecum Nobilissimo Digbio visum fuerit. Submitto utrique vestrum Logicam meam & Mathematicam, assentiorque ut eas viri Illustrissimi, qui fato abreptus semetipsum defendere nequit, memoriæ sacrificetis. Sed quoad sententiam dixeritis, ajo veram refractionum rationem aut proportionem hactenus incognitam esse; Et quod Θεῶν ἐν γούνασι κεῖται in consortio tot aliarum veritatum quas posteritas, forsitan melius quàm præterita sæcula, deteget. Ignosce quæso ad nauseam litteras producenti, credasque

x. Martii, 1658. Me tibi devinctissimum

FERMAT.

EPISTOLA XXXVII.

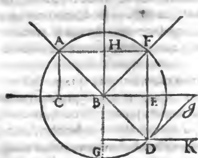
Responsio D. Clerselier ad D. Fermatium.

Clarissime Vir,

NOn anxiè laborabo ad excusandam tarditatem Responsionis meæ ad binas epistolas tuas, quarum altera tertia, altera decima die Martii data est, planè persuasus, crediturum te facilè magnis obstaculis me impeditum fuisse quominus ad tanta eruditionis atque humanitatis tuæ indicia in tempore responderem. Quippe infirma valetudo, quæ me toto illius temporis spatio lectulo affixerat, obstiteratque quominus ingenii mei vires ad arduas ejusmodi speculationes intenderem, vera causa fuit, quod tibi animi mei gratitudinem non maturius exposuerim. Sed modici illud momenti foret, si modo nunc temporis ad omnia Sceptici tui dubia respondere & omnibus difficultatibus, quas in posterioribus tuis litteris proposuisti, satisfacere possem. Cum enim à tempore non pendeant, Responsio non minus acceptabilis ac demonstrativa foret acsi in tempore advenisset. Nihilominus dum tecum mihi res sit, non cum Sceptico tuo, cujus ingenium difficulter satisfactionem admitteret, sperare ausim me omnia ejus dubia elucidaturum, adeoque, ni fallor, evi-
den-

denter demonstraturum, in quibus ipsemet argumentando erraverit, ut te ipso arbitro causæ, & judice Conclusionum nostrarum constituto, Conclusionum ejus subtilitatem, at mearum, quæ sunt ipsius D. Cartesii, veritatem sis agniturus.

Primo, non perspicio argumentum quo utitur D. Cartesius occasione figuræ pag. 17. suæ Dioptrices, ullatenus sensui communi oppositum esse, neque extensionem reflexionis, quam inde ducit ad refractionem, vim pati; Eadem quippe ratio, ob quam pag. 15. conclusit, terram CBE solam determinationem deorsum non autem à sinistra ad dextram impedire posse, ideò quod hæc omnino opposita sit priori, nequaquam autem secundæ, ipsum induxit ad concludendum in secunda figura paginæ 17. aut 18. determinationem ex alto sive supernè deorsum quodammodo mutari posse objectu lintei vel aquæ, nequaquam verò illa quæ pilam ad dextram inclinat, eò quod aqua vel linteum quodammodo uni non verò alteri opposita sit. Attendas hic quæso ad modum loquendi D. Cartesii (ex eo enim pendet ex parte solutio omnium Sceptici tui dubiorum), qui non simpliciter ait determinationem supernè deorsum mutari posse objectu lintei, sed mutari posse *quodam modo*; Re vera enim non omnino mutatur, cum pila descensum continuet, sed mutata est aliquo modo, ideò quod determinatio quam habet mobile aliquò usque quodammodo progrediendi, mutetur, si quid fiat ut eodem momento non tantundem eò progrediatur atque antea progressum erat; id quod quantitatem suæ determinationis mutat.



Sed & tres illæ circumstantiæ, quas Scepticus vester notat ad impediendum, ne consequentia hæc admittatur, ipsam nullo pacto convellere possunt; Ut enim detur, velocitatem diminutam, medium mutatum & determinationem supernè deorsum omnino impeditam esse; pilam autem descensum suum continuare; nihil istorum mutationem infert determinationi à sinistra ad dexteram, cui nulla istarum circumstantiarum se opponit aut obstaculum creat: cum determinatio hæc possit manere eadem, utut mutata velocitate, eò quod una eademque determinatio diversis velocitatibus jungi possit. Medium etiam nullam mutationem huic de-

terminationi adferre potest, ideo quod ipsi æquè facile sit se aperire, & transitum sibi facere, hâc atque illâc; Et quanquam pila descensum continuet, neque iterum ascendat ut in reflexione, determinatio hæc æque fieri & se conservare potest descendendo quam iterum ascendendo.

Hactenus Scepticus vester injuriâ negaret assensum, quod determinatio à sinistra ad dextram eadem maneat in Refractione, postquam facili negotio assensum in Reflexione præbuit. Neque verò ipsi metuendum est, ne cavillationem in explicatione istius termini patiatur, neve quippiam concedere compellatur non probatum, aut legitimâ consequentiâ ex eo quod antea dictum erat, non deductum; Cum D. Cartesius nimis sollicitè denotaverit quidnam intersit inter determinationem & motum, aut, ut ais, inter determinationem & vim motricem, quam ut ea oblivioni tradi possit.

En tibi verò articulum, qui Scepticum tuum pungit, quique ipsi modicum illum cultum, quo memoriam D. Cartesii adhuc prosequi videbatur, excutit; Hoc vulnere illato exclamat, jocos sibi non arridere, quodque etiamsi ingenuè concesserit, determinationem dextram versùs non mutari, protestetur tamen, non teneri se ad assensum, pilam etiam mutato medio semper æqualiter progredi, & ut paulò ante dicit, pari velocitate ad dextram progredi, postquam suppositum fuerit pilam in puncto B amittere medietatem velocitatis suæ; Dominumque Cartesium tam solennibus verbis asseruisse determinationem & vim moventem omnino diversas & distinctas esse.

Tu verò numquid haud animadvertis, id quod assensum Sceptici tui remoratur, in eo consistere quod non satis distinguat ipse determinationem à vi motrice aut velocitate, quodque eas confundat, persuasus damnum quod altera, nimirum velocitas patitur, etiam ab altera sentiri, nempe per determinationem dextram versùs, quanquam nihil obstiterit,

quod quantitatem determinationis quam pila habebat eò progrediendi, mutaverit aut diminuerit. Si enim probe ad D. Cartesii assertionem attendisset, facilè intellexisset, velocitate dimidium in puncto B mutata & determinatione à sinistra dextram versùs semper in eo puncto eâdem manente quæ antea fuerat, necesse esse ut pila sequatur lineam B I ad efficiendum, ut determinatio quam sumere debet, referatur

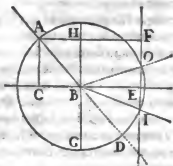
ratur ad velocitatem aut ad vim quæ ipsi superest & quæ ipsam in B exorditur. Et quamvis in cursu quem tenet, in æquali temporum spatio, tantundem dextram versùs progrediatur, quantum antea progressa erat, eoque pacto determinatio quam habebat eò progrediendi mutata non sit, non tamen inde sequitur eam pari velocitate progredi, quâ antea progressa erat; Id quod Scepticus vester semper metuisse videtur ad fatendum constringi, cum ipse D. Cartesius fateatur, duplo ipsi temporis opus esse ad conficiendum tantundem viæ quantum antea emensa erat; Verùm ut in cursu quem tenere cogitur plusquam antea dextram versùs inclinet, non tamen eò minus eodem progreditur, quanquam duplo minori velocitate.

Et in hoc, me judice, consistit elegantia & vis argumenti Cartesiani, ad demonstrandum qualis in hoc casu debeat esse legitima via quæ pilæ tenenda est, quæ alia esse nequit quam ea quam inibi exposuit, ut referatur ad determinationem ad dextram quam tenere debet, & ad damnum velocitatis quod in puncto B passa erat.

Cæterum quod maxime fefellit Scepticum vestrum, fuit argumentum speciosum sane & ad fallendum alios vel etiam semet ipsum, efficax, nisi probè caveatur, revera autem falsum atque intentioni D. Cartesii repugnans; Est autem hoc argumentum: Cum determinatio ad dextram, uti D. Cartesius ad figuram pag. 17. asserit, eadem sit, etiamsi motus pilæ dimidio diminutus sit in puncto B, in duplo majori temporis spatio, debere eam & duplum progredi ad dextram; Itaque *à pari*, ait Scepticus vester, detur, pilam perpendiculariter propulsam esse ab H usque ad B, & continuare motum suum versus B G, determinatione pilæ super linea B G non mutata in puncto B & eadem remanente, cum motus perpendicularis continuetur in eadem linea H B G, in duplo majori temporis spatio, debet illa progredi duplo & æque celeriter subter B, quàm antea supra progressa erat; quod absurdum est, quoniam supponitur, pilam in puncto B medietatem velocitatis suæ amisisse.

Sanè, si consequentia ab ipso illata bene deducta esset ex eo quod D. Cartesius asseruit, concluderem & ego pari modo, D. Cartesium errasse argumentando, unde talis absurditas consequeretur. Sed & D. Cartesius aliud plane asseruit, quam quod Scepticus vester ipsi attribuit. Dicendo enim, determinationem, quam habebat pila ad progrediendum dextrorsum, eandem manere, & per consequens debere eam duplo temporis duplum quoque viæ illuc conficere, conclusionem eam exinde deduxit, quod, etiamsi supponatur pilam in puncto B

 amit-



amittere medietatem celeritatis suæ, nihilominus illa de quantitate determinationis, quam habebat ad progrediendum dextrorsum deperdat, cui determinationi linteum nullatenus eo sensu oppositum est, & quæ determinatio debet & potest accommodare se ad celeritatem quæ superest in pila, eo fine, ut non derogando damno illi quod passa est, & progrediendo lentius, progrediatur tamen tantumdem dextrorsum, quantum progressa esset, si nihil de sua celeritate deperdidisset. Numquid verò idem dici potest de determinatione pilæ, quæ supponitur perpendiculariter super idem linteum decidere, nimirum, superficiem super quam decidit ipsi eo sensu nullatenus oppositam esse, & perdendo dimidium velocitatis suæ, nihil eam amittere de quantitate determinationis quam habebat ad progrediendum versùs G, & determinationem istam debere & posse se accommodare velocitati quæ ipsi superest, ad eam propellendam æquali tempore in eodem cursu, tantundem ac progressa esset si nihil de sua velocitate perdidisset: Nemo sanè dixerit casum hunc similem esse priori, & consequenter eadem conclusio exinde deduci nequit.

Sed & totus error argumenti Sceptici vestri ex eo solo originem trahit, quod non attendisse videtur, hanc superficiem C B E in qua pila in puncto B perdit medietatem velocitatis suæ, semper oppositam esse determinationi quæ fit deorsum, sive descensus sit perpendicularis sive non; in tantum ut, etiamsi pila descensum continuet, imò descendat eadem lineá cum perpendiculariter propulsa est, dici nequeat determinationem illam deorsum eandem esse, cum quodammodo mutata sit, ut ait D. Cartesius; pila enim non ampliùs descendit eadem determinatione, cum æquali tempore non tantundem procedat, quantum determinata erat ad procedendum antequam dimidium velocitatis suæ perdiderat, quæ est mutatio in determinatione quam habebat eò progrediendi.

Et si probè attendas, omnes mutationes determinationis, quam D. Cartesius dixit in pila sequi ex mutatione quæ accidit in ejus velocitate, aut in vi quæ ipsam propellit aut retardat in B (pro diversitate hypothesium suarum) factas esse in determinatione deorsum, non autem in ea quæ est à sinistra dextrorsum, eò quod, uti pag. 17. versu 13. ait, duarum partium, ex quibus determinatio pilæ in cursu A B intelligitur esse com-

composita, illa saltem quæ pilam deorsum tendere facit aliquo modo objectu lintei mutari possit; Verùm multò potiori ratione linteum istud efficere potest, ut determinatio perpendicularis mutetur, cui quidem omnino oppositum est, quæque determinatio simplex est, nec composita dici potest ex duabus aliis, quarum alteri nullatenus oppositum sit, uti revera illi quæ à sinistra dextrorsum tendit si pila obliquè propulsa sit ad ductum lineæ A B, non est oppositum.

Quænam autem mutatio fieri potest in hac determinatione deorsum, quàm illa quam explicavit D. Cartesius, nimirum, quod pila ista descensum continuans, modo plus modo minus deorsum progrediatur, quam progressa erat, juxta mutationem, id est, juxta augmentum aut diminutionem, quam velocitas ejus passa est in B, & pro relatione quam velocitas ista reperta est habere cum determinatione dextrorsum, quæ semper eadem manere debuit, ut sæpiùs dixi, id est, quæ efficere debuit, ut pila semper tantundem eò progressa sit, quàm antea progressa erat.

Itaque tantum abest, ut absurditas quam Scepticus vester inferre conatus est, sequela sit assertionis D. Cartesii, ut ex adverso etiam planum fiat, eum ipsum vice solidi argumenti sibi tricas injecisse per Sophisma, supponendo, determinationem pilæ in descensu perpendiculari eandem esse, eodem sensu quo determinatio à sinistra dextrorsum dicta est esse eadem, cum pila obliquè decidit.

Quodsi secundum ante dicta placuerit tibi examinare Responsionem quam ipsemet D. Cartesius dedit ad reliquas Sceptici tui difficultates olim sibi interventu Rever. Patris Mersenni propositas, & quibus tum temporis satisfecit per Epistolam scriptam ad D. Midorgium, cujus apographum haud ita pridem tibi misi, pro comperto habebis assertionem ejus veritate niti, nimirum, Scepticum tuum errasse in eo, quod de compositione motus in duplici sensu sit ratiocinatus, intuleritque de uno, quod de altero saltem probaverat.

Non existimavi recolligendam hîc ejus assertionem: nam præterquam quod operæ pretium non foret, eo ipso momento quo talia tractabam, compellavit me amicorum quispiam, D. Rohault, Mathematicus insignis & Philosophiæ Cartesianæ apprimè gnarus, offerens mihi Responsionem quàm ad Litteras tuas P. Mersenno destinaverat, ratus D. Cartesium ad eas non respondisse (neque enim ipsi Epistolam hanc ad D. Midorgium exhibueram) nec te responsi quippiam accepisse, cum videret te in Epistola quam ad me dare dignatus es, quamque ipsi communicaveram, urgere priores tuas difficultates, & in litteris ad D. de la Chambre, asseruisse,

ruisse, te quondam D. Cartesio litem movisse de demonstratione sua circa refractionem (& ipsi quidem *viventi atque sentienti*) illum verò nunquam tibi satisfecisse. Et quia multo melius quàm ego intelligit materias istas, itidemque articulatim respondit ad Epistolam tuam, supersedebo tibi gravis esse differendo, ut plenius vacet tibi examinare Responsionem ejus. Si mihi maturiùs eam attulisset, ambos nos sublevasset, me quidem onere scribendi de materia quæ vires meas superat, te verò tædio legendi meas Litteras; Sed quod eas jam tum scripseram, nolui operam meam perdidisse, & præstare existimavi te gravare earum lectione, simulque testatum facere quid curæ impenderim, ut liberarem me potius eo quo tibi nexus sum debito, quàm ut suspicandi tibi præbeam occasionem me ejus forsitan memoriâ excidisse, & in alium laborem istum rejicere maluisse.

Denique rogatum te velim, ut excuses, si quid liberiùs dixerim respondendo Sceptico tuo, multo magis observassem humanitatis urbanitatisque leges, si tecum directo mihi res fuisset; tantum verò abest, ut metuendum mihi sit te mihi jus negaturum, ut etiam gratiam aliquam à te petere ausim: sunt casus, in quibus tantillum favoris jus non violat: & si in hoc à partibus meis steteris, ausim tibi affirmare, me in omnibus aliis tuum fore &

Tibi devinctissimum

Lutetiæ Parisiorum,
xv. Maji 1658.

CLERSELIER.

EPISTOLA XXXVIII.

Responsio Domini Rohault ad Epistolam D. Fermatii pag. 94. in qua continentur veteres ejus Objectiones ad Dioptricam D. Cartesii.

Vir Clarissime,

AN Rever. Pater Mersennus, ad quem epistola hæc directa erat, eam D. Cartesio communicaverit, ignoro, & utrum D. Cartesio eâ visâ ob graves occupationes ad eam respondere nòn vacaverit: Apparet autem eum non respondisse, eò quod D. Fermatius, qui eam ante viginti annos scripserat, adhuc easdem propemodum difficultates repetat in Epistola quadam, quam haud ita pridem, ad quendam amicorum scripsit. Conabor ergo ad eam respondere te id desiderante. Quod ut commodiùs

diùs fiat, exactè sequar omnes Epistolæ ejus articulos, singulos nominatim examinando.

Artic. 1. *Perspexi ex Literis* &c.

Primus articulus mera continet verba honoris D. Fermatii ad D. Cartesium, quo nomine memoria ejus ipsi semper erit devincta.

Artic. 2. *Paucis verbis exigo* &c.

Si D. Cartesius *Medium* suum Conclusioni suæ accommodâsset, divisissetque determinationem motus uno potius quàm altero modo, non magis mirandum esset, quàm si Geometra una potius quàm altera constructione ad executionem cujusdam Problematis usus esset; Neque verò unquam viæ quam elegit contradicitur, dummodo ad finem perducat id quod inchoavit. Cæterum debuit D. Cartesius dividere determinationem pilæ, quæ se movet in linea A B, in quandam quæ superficiei C B E foret perpendicularis & in aliam quæ ipsi parallela foret; siquidem cum hæcce non offendat ullum oppositum, certum erat eam debere manere eandem; Idque ipsi medium fuit inveniendi quam quærebat veritatem, quod facere nequivisset, si aliam Methodum secutus esset.

Artic. 3. *Agnosco* &c.

Videtur D. Fermatius favere D. Cartesio fatendo se cum illo sentire quantum ad differentiam, quam statuat inter motum & determinationem, & conando pariter id probare; Sed & videtur quippiam subesse strategematis, quòd imputet D. Cartesio Opinionem quæ ejus non est, eo, ut videtur fine, ut eâ in sequentibus contra ipsum utatur.

In secundo Exemplo asserit, pilam à puncto H propulsam in punctum B perpendiculariter super superficie C B E nihil omnino perdere de Determinatione quam habebat ad progrediendum versus B G, ideò, ait ille, quod penetrando per aquam aut linteum, continuet motum suum in eadem linea recta. Debebat autem considerasse, censeri debere determinationem mobilis mutari, non saltem cum declinat à linea in quâ se antea moverat, aut cum se contrario sensu movet in eadem linea; verùm etiam cum se eodem sensu movet in eadem linea recta, dummodo plus aut minus longè, quam determinatum erat ad eo sensu progrediendum. Et hoc tertio modo quantitas determinationis pilæ, æque ac motus, diminuta est.

Artic. 4. *Venio jam* &c.

Articulus iste nihil præter Textum D. Cartesii continet.

Artic. 5. *Animadverto à Principio* &c.

Defectus memoriæ cujus hîc arguitur D. Cartesius, fundatus est in eo quod D. Fermatius supponat, Determinationem deorsùm Schematis

pag. 17. Dioptrices, non esse mutatam, qui error similis est illi, quem ad
Vid. fig. p. 118. articulum tertium notavimus. Neque verò suppositum ejus exinde fulcitur, quod determinatio in linea B I ex parte composita sit ex ea quæ mobile deorsum inclinat, uti illa quæ illud antea eodem versus in linea A B movebat; latet quippe in hoc æquivocatio; Et quamvis semper notetur determinatio deorsum, secunda alia est à priore, eadem ratione ac decem Imperiales Thaleri, sunt alia quantitas Thalerorum quam quindecim Thaleri Imperiales, etiamsi utrique sint Thaleri Imperiales.

Artic. 6. *Demus autem* &c.

Postquam D. Fermatius quasi renunciando juri suo concessisse videtur quod nullo jure impugnaret, multus est in probando D. Cartesium non animadvertisse determinationem à sinistra dextrorsum æque mutatam esse ac determinationem deorsum. Rationem ejus addit, quòd dici nequeat determinationem deorsum mutatam esse ob aliam causam, quàm quia ex quo mobile se movet in linea B I, quantitas ejus non ampliùs eandem rationem habet cum determinatione à sinistra ad dextram, quam habebat, cùm mobile super linea A B ferebatur. Nescio, utrum hic D. Fermatius seriò loquatur; cum propemodum æque ratiocinetur ac qui condendo quindecim Imperiales Thaleros in unum, & triginta in alterum saccum, amissis casu quibusdam ex quindecim, animadverteret jacturam istam ex eo solo, quod id quod ipsi de quindecim superest, non amplius dimidium faciat summæ quam in altero sacco habet; quique postea, quo seipsum ob damnum passum consoletur, sibi imaginaretur summam quam in altero sacco habet, crevisse, eo quod compensationis ergo duplum plus faciat alterius. D. Cartesius alio plane modo ratiocinatur, & propemodum æque ac juvenis quidam, qui cum nunquam didicerit quidnam sit proportio, solùm numerare sciat. Nam uti hic existimaret se perdidisse partem suorum quindecim Thalerorum, comparando idquod ibi superesset cum eo quod in eodem sacco antea habuerat, non sollicitus eos comparandi cum triginta alterius sacci: Eodem modo D. Cartesius judicium fert de mutatione quæ accidit in determinatione deorsum, eo quod quantitas ejus non amplius eadem est, ex quo mobile est subter superficiem C B E, quæ fuerat quando supra erat. Et jure quidem asserit determinationem à sinistra dextrorsum non esse mutatam, ideo quod quantitas ejus eadem sit, mobili in linea B I existente, quæ fuerat quando super lineâ A B ferebatur.

Artic. 7. *Ponamus insuper* &c.

Videtur denuo D. Fermatius gratis concedere quod nullo jure posset im-

impugnare, uti ex præcedenti annotatione liquet. Reliqua hujus Articuli implet solus D. Cartesii Textus.

Artic. 8. *En autem ut* &c.

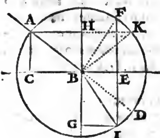
Arguitur hîc D. Cartesius in eundem denuo errorem recidere, quod in memoriam non revocaverit differentiam determinationis & motus; Verùm accusatio illa in eo solo fundatur, quod D. Fermatius verba D. Cartesii strictius quàm par est interpretatur: Verba enim, *pilam duplum via eodem conficere debere*, non hoc significant, quòd pila se movere debeat in linea duplo majori quàm antea; sed quod, qualiscunque sit longitudo hujus lineæ, determinatio dextram versùs in tantum se accommodare debeat velocitati quæ ipsi restat, ut pila eodem duplo magis progrediatur, quàm antea progressa erat; Hoc sane sensu explicari debuissent verba D. Cartesii, non illo quo prætenditur illum duas res diversas confundere. Idque satis erat perspicuum, cum ibidem supponat motum integrum pilæ dimidio deminutum esse. Quod ex hoc articulo consequitur, & absurdum quod D. Fermatius ex eo concludit, nihil agit contra D. Cartesium, ingenuè negaturum determinationem deorsum eandem remanere, secundum id quod ad articulum tertium notatum est; atque hoc modo omnis ille argumentorum apparatus ad instar fumi evanescit.

Artic. 9. 10. 11. & 12.

Admitto quidem quicquid in his articulis continetur, verùm nihil id ad rem facit, erravitque in eo D. Fermatius, quod ibi alio sensu quàm locutus erat D. Cartesius, de motu composito loquatur.

Artic. 13. *Hoc ita supposito* &c.

Existimat D. Fermatius pag. 20. Dioptrices D. Cartesium supponere, augmentum trientis motus qui accidit pilæ, fieri simpliciter deorsum, aut secundum lineam BG, cum tamen fiat mensurando ipsum in linea quam actu delineare & percurrere debet: Id quod captu facile est; nam si hoc foret, D. Cartesius non supposuisset, uti supposuit, vim motus pilæ triente auctam esse, sed supposuisset determinationem deorsum triente auctam esse, nec de motu integro sermonem fecisset. Itaque dicendum non est, ex mente D. Cartesii, pilam quæ movetur in BI, moveri ex motu composito ex illo quem habebat versùs BD, & novo quodam versùs BG, qui triente auget vim quam



jamnum eo sensu habebat; Sed motum actualem pilæ triente velociorem esse quàm antea; Definiat interim ratiocinatio, qualis exinde in determinatione deorsum mutatio sequi debeat.

Artic. 14. *Concipiamus insuper* &c.

Quod D. Fermatius in hoc articulo concludit, verum est in sua Hypothesi, quæ cum (ut anteverti dicere) ab Hypothesi D. Cartesii differat, mirum non est, eos diversas proportiones statuere, quarum una consequenter alteram destruere nequit.

Artic. 15. *Cæterum primaria ratio* &c.

Fatemur D. Cartesium intelligere, motum mobilis augeri semper pari quantitate penetrando per idem medium, etiamsi super ejus superficiem cum diversis inclinationibus decidat; Et hoc rationi maxime consentaneum est, siquidem augmentum celeritatis, sive facilitas ad se movendum, quam acquirit mobile in puncto objecti quod duo media separat, dependet à natura secundi medii, quæ non mutatur, sed semper eadem est in omnibus inclinationibus. Præcipuus autem error quem hic errat D. Fermatius, fundatus est in eo, quod credat motum compositum in B I non semper æque velocem esse, acsi penderet à directione aut determinatione duarum virium moventium, cum è contra ipsa determinatio se accommodare debeat viribus motus, qui quidem compositus est, non autem determinatio. In eoque hallucinatus est D. Fermatius, & exinde pullulaverunt omnia ipsius argumenta erronea; eaque fortasse etiamnum causa est, quæ ipsum impediat manum dare Demonstrationi D. Cartesii. Sed & illud quod postea addit, & quod demonstrasse se ait falsum esse, saltem in ejus hypothesi verum est, quam crediderat esse D. Cartesii; quæ tamen ab illa ut dixi multùm differebat.

Artic. 16. *Asserere quidem nolim* &c.

Fatetur D. Fermatius, sibi liquidò non constare, utrum sequi oporteat propositionem suam potius quam illam in quam pugnam parat; Ego verò facilè largior, suam retinendam fore, si acceleratio aut retardatio motus penderet hîc ab angulo sub lineis directionis duarum virium moventium comprehenso; Verùm cum à natura secundi medii quod corpori percurrendum est, ad facilitandum aut retardandum motum ipsius pendeat, me judice perspicuum est, propositionem D. Cartesii retinendam esse.

Audiemus cum placuerit D. Fermatio Meditationes suas de Refractione; possum autem anticipare fatendo, illa quæ jam vidi in Epistola ejus ad D. de la Chambre exarata, acuta sane & ingeniosa esse.

Siqui-

Siquidem ipsum hujus scripti compotem feceris, taceas si placet, nomen meum, aut si è re videatur illud indicare, sciat velim, non saltem nudiustertius, famam nominis sui ad nos delatam esse: sciat, me magni facere virtutes ejus, & quod ultro in gloriam ducturus sim, si me in numerum suorum amicorum admiserit.

Epistola XXXIX.

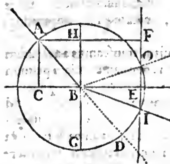
Responsio D. Fermatii ad D. Clerselier.

Clarissime Domine,

Gloria D. Cartesii mihi adeò cordi est, ut nullo officiorum genere me magis tibi devincire possis, quam refutando opiniones Sceptici, quæ opinionibus ejus adversari videntur. Sed observes quæso, multum referre ut laborem tuum ad finem perducas, & omnino detorqueas in authores id quod Paralogismos ac Sophismata appellas. Non sufficit asserere sensum D. Cartesii malè intellectum esse ab iis à quibus reprehenditur, sed demonstrandum est explicationem quam ipsi tribuis, rectà & sine ambagibus procedere ad suam Conclusionem, & denique probationes suas demonstrativas esse. Existimabamus pilam, quæ directionem & cursum suum conservat, determinationem suam non perdere; & nos id quodammodo per consequentiam deduximus è differentia, quam Dominus Cartesius statuit inter motum & determinationem. Cæterum omissa probatione ulteriore consequentiæ quam ex ejus argumento deduxeramus, satis superque nobis & suam & tuam opinionem innotuisse credimus, quæ id asserit, quod determinatio mobilis mutata censeri debeat, non saltem, cum recedit à linea, in qua se antea movebat, aut cum se contrario sensu movet in eadem linea, verum etiam movendo se eodem sensu in eadem linea rectâ, dummodo magis aut minus longè, quàm eo sensu ad progrediendum determinatum erat. Et hoc tertio modo ais quantitatem determinationis pilæ diminutam esse tantundem quantum motus, quando illa super linea HBG pag. 17. Dioptrices movetur. Cave verò ne Petitione Principii pecces. Ais ergo, pag. 17. cum linteum *nullatenus* sit oppositum determinationi à sinistra dextram versùs, hæc verba ita esse intelligenda, quod determinatio tantundem dextrorsum progrediatur, quantum antea; Sed hoc ipsum est quod nego & probandum postulo. Quamvis enim linteum non impediat, quominus pila sem-

per dextrorsum progrediatur, non tamen eò minus dextrorsum progreditur, sive progressus ille lentior sit, sive velocior quam antea fuerat. Ex hoc vero solo, quod linteum non impediat progressum dextrorsum, infers progressum istum eundem esse debere, id est, neque magis neque minus velocem quam antea; est itaque αἴτημα αἰτήματος; Et alterutrum statuendum est, aut *medium* idem esse quod Conclusio, aut Conclusionem exinde male deductam esse. Dices fortasse vocem *nullatenus* omne mysterium constituere, & dicendo linteum illi nullatenus eo sensu oppositum esse, reliqua omnia inde facile deduci. Sed semper eodem recurrendum est; Si per vocem *nullatenus* intelligas, linteum non impedire quominus pila cursum suum dextrorsum continuet, progressusque ejus æqualiter & tempore æquali fiat, idipsum est quod nego, & quod probari debet. Si verò intelligas linteum ipsi nullatenus oppositum esse, id est, ipsum non impedire quominus pila continuet progressum suum dextrorsum, nondum asserendo an progressus ejus fieri debeat tempore æquali, nunquam invenies in Conclusione quod quæris. Unde liquidò consequitur D. Cartesium intendisse verba pro rebus dare; & tractando duas propositiones differentes in subjecto reflexionis & refractionis, voluisse accommodare argumentum suum primæ propositioni, quam probè nôrat, & secundæ quam forsitan faciliùs quam par erat, crediderat. Non equidem, acsi, ut sæpius protestatus sum, propositio ejus de Refractionibus vera esse non posset; sed hoc saltem dico, me eam omnino pro demonstrata non habere; Et te utcunque humaniorem esse erga me, simulando te approbare sententiam meam de eodem subjecto; siquidem, si verum est quod de eo ad D. de la Chambre scripsi, id quod D. Cartesius putat se demonstrasse necessario falsum est; cum duæ istæ opiniones è dimiametro sibi contrarientur, sesèque invicem haud compatiantur. Supponamus autem, si fieri possit, propositionem D. Cartesii veram esse, cavendum prorsus est, nequid ex post facto propriam falsitatem patefaciat; incumbitque amicis defuncti, prævidere omnes casus, qui veritatem suppositam hujus propositionis offuscare possent. En tibi ex. gr. casum quem si placet, resolvere coneris.

Suppone pag. 17. pilam, loco lintei aut aquæ, offendere corpus durum & impenetrabile, & cum pervenit ad punctum B, perdere dimidium velocitatis (hæc enim hypothesis possibilis est) & quamvis corpus C B E nihil contribuat ad diminutionem dictæ velocitatis, ut fit in exemplo à D. Cartesio proposito, cum habet objectum linteum vel aquam, ut pila perveniens ad punctum B præcisè dimidium velocitatis suæ amittat, non atten-



attento unde proveniat ista diminutio, siquidem ipse D. Cartesius pag. 20. supponat aut imaginetur sibi in puncto B vim novam quæ motum aut velocitatem pilæ augeat; In tantum ut non credam amicos D. Cartesii adeò iniquos esse, ut negent, hypothesim istam non saltem concipi, verùm etiam in actum deduci posse; Hoc supposito, transferendum saltem est Domini Cartesii argumentum supra planum; Et poterit cum ipso asseri, ut sciatur, quem cursum pila sibi sumere debeat, considerandum esse motum ipsius omnino à determinatione ejus, ad hac potius quàm illac se movendum, differre; unde consequitur quantitatem eorum separatim examinari debere. Consideremus etiam, duarum partium, ex quibus concipi potest hanc determinationem esse compositam, illam saltem quæ pilam deorsum deferebat, mutari posse objectu plani C B E, & illam quæ pilam sinistram versùs inclinabat, semper debere manere eandem quæ fuerat, ideò quòd planum ipsi nullatenus eo sensu oppositum sit. Deinde ducto è centro B circulo A F D, ductisque per angulos rectos super C B E tribus lineis rectis A C, H B, F E, ita ut inter F E & H B, duplum distantiæ ejus quæ est inter H B & A C relinquatur; videbimus pilam istam debere tendere versus punctum Circuli ubi linea F E intersecat circulum super plano, id est, in puncto O: cum enim pila dimidium suæ velocitatis deperdat offendens planum in puncto B, ipsumque perrumpere nequeat ex supposito, duplum impendere temporis debet progrediendo superiùs à B usque ad punctum aliquod circumferentiæ Circuli A F D, quàm impenderat ad progrediendum ab A usque ad B; & cum nihil omnino perdat de determinatione quam habebat ad progrediendum ad dextram duplo temporis quod impenderat ad progrediendum à linea A C usque ad H B, duplum viæ eodem conficere, & per consequens pervenire debet ad punctum aliquod lineæ rectæ F E, eodem momento quo etiam pervenit ad aliquod punctum circumferentiæ Circuli A F D; Quod impossibile esset, nisi versùs O progrederetur; cum hoc solum punctum sit super plano C B E, ubi Circulus A F D & linea recta F E sese intersecant. Si hoc argumentum quod idem plane est cum argumento D. Cartesii translato saltem subter planum, nihil concludit, quidnam quæso concludet illud D. Cartesii? Numquid quæ demonstratio est ejus quod fit

supra,

ſupra, fiet Paralogiſmus ejus quod fit infra? Non adducar ut credam te id ſentire, atque omnia ſoli nomini, atque, ut ita loquar, inſpirationi D. Carteſii tribuere.

Hoc poſito, tranſeamus ad figuram pag. 19. & ſupponamus etiam planum C B eſſe corpus durum & impenetrabile, pilamque cum pervenerit ad punctum B diminuere velocitatem ſuam, in tantum, ut linea F E ducta ut in ſchemate præcedenti non interſecet circulum A D; pila iſta ex hypotheſi non poteſt penetrare ſubter planum; neque verò reflecti poteſt per angulos æquales; determinatio enim ſua dextrorſum non foret eadem. Ut compendio dicam, qualemcunque ſumpſeris angulum ad reflexionem ejus ſubter planum, progreſſus ejus ad dextram ſemper minor erit quàm antea, imò etſi eam protruderes ſuper diametro C B, determinatio ejus dextrorſum nihilominus mutaretur, ut facile videre eſt, & uti evidenter ex hypotheſi deducitur; Neceſſe quippe eſſet, ut eodem tempore quo pila pervenit ad aliquod punctum circumferentiæ, perveniret etiam ad aliquod punctum lineæ rectæ F E; quod fieri nequit. Quidnam igitur erit de iſta pila? Tibi, Domine, atque amicis D. Carteſii incumbit ipſi tranſitum quærere, & delineare curſum ejus, educendo ipſam ex fatali iſto puncto. Progrederer ulterius, niſi vererer me habitum iri pro tali viro qui conaretur *Barbam vellere mortuo Leoni.*

Expecto tuam aut D. Rohaultii, quem tanti facio quanti debeo, Replicationem; credas autem me veritatem quærere abſque cavillatione, & ex integro corde permanſurum

Tui cultorem

11. Junii, 1658.

FERMAT.

EPISTOLA XL.

Alia Replicatio D. Fermatii ad D. Clerſelier.

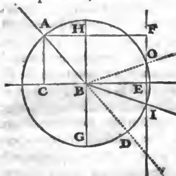
Clariſſime Vir,

Reliquimus haud ita pridem pilam D. Carteſii in ſummis anguſtiis: nimirum in ſchemate paginæ 19. Dioptrices, ubi omnibus viribus cona-

conabatur exire è puncto B non deintegrato honore D. Carteſii, verùm omnes exitus occluſos reperiebat ſecundum ratiocinationem hujus authoris; & neque ad præſens ipſi ſuccurrere poſſumus, niſi mutando obliquitatem Logicæ ſuæ.

Revocemus ſub incudem figuram pag. 15. & ſupponamus pilam quæ progreditur in linea recta A B, diminuere velocitatem ſuam ex parte dimidia perveniendo ad punctum B. Si illa in eodem medio continuaret, neque planum C B E ipſi oppoſitum eſſet, rectâ lineâ ſemper verſus D progrederetur; hac tamen differentia, quod à B uſque ad D duplum temporis impenderet, quàm ab A uſque ad B impenderat. Verum ſi, ſupponendo eandem velocitatis diminutionem in puncto B, ſupponamus planum C B E, pilæ impenetrabile, jam exiſtere in medio, & impedire quo minus pila deorſum penetret; ajo eam æquè angulis æqualibus reflexum iri, acſi velocitas & motus idem remaneret: Cum enim interpoſitio plane unam ſaltem earum partium ex quibus determinatio compoſita eſt, impediat; illa vero quæ eſt à ſiniſtra ad dextram eadem maneat, pila tantundem dextram verſus progredietur quantum progreſſa eſſet deorſum, ſi planum curſui ejus non obſtitiſſet. Quodſi planum C B E non obſtaret, pila quæ dimidiam partem velocitatis ſuæ amittit in puncto B, duplo plus temporis impenderet à B uſque ad D, quàm impenderat ab A uſque ad B; Et cum in puncto D foret, progreſſa eſſet dextrorſum ad uſque E; impenderet itaque duplum temporis ad progrediendum à B uſque ad E, quàm impenderat ad progrediendum à C uſque ad B; Et eadem quidem ratio eſt ab A B ad B C, quæ eſt à B D ad B C, ideò quod anguli A B C, D B E ſuper duabus lineis rectis A D & C E ſint æquales, & per conſequens trianguli A B C, D B E ſibi ſimiles. Poſſumus autem eodem modo argumentari in parte ſuperna, ſi ex puncto E erigamus perpendicularem E F, & aſſerere, quod, cum pila erit in aliquo punctorum circumferentiæ, veluti F, impenderit duplum temporis, quod impenderat ab A uſque ad B: ſiquidem planum quod jam in medio ſupponimus, nihil novi facit quam quod determinationem deorſum impediat: atque ideo determinatio à ſiniſtra dextrorſum tum notabitur per idem punctum E, & conſequenter, uti F B ſe habebit ad E B, ita recta linea

AB se habebit ad BC; unde colligitur, angulos ABC, FBE semper æquales esse, qualicunque modo aut proportione celeritas aut motus mutetur. Siquidem D. Cartesius attendisset, quod qualitercunque velocitas mutetur in puncto B, reflexio tamen fiat angulis æqualibus, nullo negotio ipse aut amici ejus pilam è puncto B extraxissent, in quo ipsam infeliciter admodum hærere viderant in exemplo Epistolæ meæ præcedentis. Non sustinuisset asserere, velocitate in puncto B mutata, pilam tamen progredi tantundem versùs dextram quàm antea progressa erat. Non sane ex ratione non saltem incerta, sed plane falsa suam refractionum proportionem deduxisset; Et denique ad figuram pag. 19. non subterfugisset determinare sub quo angulo pila in puncto B existens reflectatur ad punctum L. Quamvis enim ex sua dissertatione atque ex intuitu prædictæ figuræ appareat, intellexisse illum, Reflexionem hanc fieri angulis æqualibus, reliquit tamen aliquem scrupulum in animo lectorum, quibus jus est dubitandi, utrum in exemplo D. Cartesii pila de sua velocitate in puncto B quicquam deperdat. Si enim deperdit, reflexio fieri nequit angulis æqualibus, juxta ipsam D. Cartesii ratiocinationem; Si verò velocitatem suam in puncto B non diminuat, an quippiam plus adversabitur severissimis puræ Geometriæ legibus, quæ prohibet ab extremorum uno ad alterum progredi, nisi omnes gradus medii percurrantur? At ait D. Cartesius, amicique ejus, pilam propulsam super aqua, aut linteo diminuere æqualiter velocitatem suam in omnibus inclinationibus, cum illam pervadit, & diminutionem istam fieri jam ab ipso puncto B. Quomodo ergò concipi potest, jam ab ipso primo angulo, ubi reflectitur, velocitatem ejus nullatenus minui, neque tamen majorem poni posse, in quo non minuatur ad certam quantitatem quæ semper sit eadem? Annon Geometriæ naturæque convenientiùs sustineri posset in opinione D. Cartesii, diminutionem velocitatis fieri inæqualiter; diminutionem istam omnium maximam esse in descensu perpendiculari ab H versus B, semperque minui pro variatione inclinationum, donec plane evanescat; id quod forsitan D. Cartesius fieri opinatus est cum reflectitur. Verum, quia demonstravimus, sive diminuatur sive augeatur velocitas in puncto B, reflexionem tamen fieri angulis æqualibus, non est quod anxiè investigemus tractum secretum,



tum, quo natura utitur debilitando velocitatem pilæ æqualiter aut inæqualiter, prout inclinationes variant.

Quid verò tandem erit de ratiocinatione facienda subter plano CBE pag. 17. ex. gr. eadem erit cum præcedente; Ut enim velocitas in puncto B sive objectu lintei, aut alio utcunque accedente modo, minuatur, unum semper idemque dicendum erit. Et cum in figura paginæ 17. pila transeat per linteum, & in puncto B velocitas ex dimidia parte minuatur, nunquam poterit determinationem dextrorsum habere æqualem illi, quam haberet si nullum adesset linteum, velocitate nihilominus in puncto B ex dimidia parte deminuta, nisi continuet semper cursum suum in linea recta ABD. Regeres fortasse, eo pacto neque determinationem deorsum objectu lintei mutatum iri; non nego. Et ut difficultas ista solide averrunceetur & elucidetur, saltem dicendum est, te nihil unquam aliud deducturum è ratiocinatione D. Cartesii de motibus & demonstrationibus compositis, nisi reflexionem semper fieri angulis æqualibus, transitumque per medium semper fieri debere lineâ rectâ; Quò se etiam refert quod in posteriori scripto tuo ais, pilam semper eandem facilitatem habere ad transeundum per secundum medium in omnis generis inclinationibus. Unde consequi debet in applicatione argumenti D. Cartesii, in omnis generis casibus reflexionem fieri angulis æqualibus, transitumque etiam in omni casu fieri in linea recta; quia motus inferior in linea recta sequitur easdem leges, & præcise respondet superiori angulis æqualibus. Dices autem, nullam itaque ibi fore refractionem? regero, motum pilæ & refractionem non æquiparari nisi per imaginariam D. Cartesii comparationem; & vel, siquidem declinatio pilæ transeundo per secundum medium vera sit, aliunde deducendam esse rationem quàm è compositione motuum, quæ nihil in hoc casu unquam producet quàm circulum Dialecticum, qualitercunque id sumas. Examinanda erunt Principia secreta, quibus utitur natura in productione refractionis; Et siquidem illud quod attigi in Epistola mea ad D. de la Chambre scripta, tibi non arriserit, opto ut solidius quoddam animo tuo occurrat, quo inveterata hæc contentio tandem integra aliquando solidaque veritatis detectione finiatur. Ego ex animo me profiteor

XVI. Junii, 1658. Tuum cultorem

FERMAT.

EPISTOLA XLI.

Responsio D. Clerselier ad duas præcedentes D. Fermatii Epistolas.

Clarissime Vir,

MAjorem hac vice respondendi difficultatem sentio, quàm nuperrimè senseram: sed & mutasti conditionem, & ex judice qui eras antagonista mihi factus es. Quo tempore mihi coram te causa D. Cartesii saltem contra Scepticum tuum defendenda erat, mihi non minus prosperum eo quem habuit causa mea, successum pollicebar; Erat mihi defendenda causa optima, elucidandæ subtilitates; erat judex perspicacissimus qui me audiebat & pronunciabat. Verùm cum te video tribunal dereliquisse, ut mihi te contra virum quem defendo adversarium constitueres, cultus quem tibi debeo, in qualicunque forma appareas, magna æstimatio quam de te semper conceperam, quæ apud me augetur quatenus teipsum manifestius prodis, denique usus rarissimus qui mihi est in ea materia de qua agimus, in comparatione habitus quem tu tibi in ea acquisisti; omnia ista me perterrefaciunt, dubiumque relinquunt, qualem denique omnes istæ contentiones sint exitum habituræ. Dicam autem in limine, quod, siquidem minori ingenuitate agere animus esset quam per honestissimum tuum agendi modum teneor, possem exceptione uti, quæ forsitan satis legitima & admittenda videretur, concedendo tibi quæcunque asseris, & prætendendo omnia ista nihil agere contra D. Cartesium, neque ullo modo doctrinam ipsius de Reflexione & Refractione impugnare.

Demus enim, pilam figuræ paginæ 19. suæ Dioptrices ex hypothesi tua in prima tua Epistola, impeditam esse ad inveniendum aliquem exitum cursui suo continuando; Demus etiam, salvum-conductum, quem ipsi jam antea dedisti in tua secunda epistola, metuens ne forte satis nobis sit authoritatis ad eum obtinendum, itidemque cursum quem ipsi eo in loco assignaveras, ipsi adeo facilem & commodum esse, ut nullo negotio eum sequatur; quidnam exinde contra D. Cartesium concludi posset? qui eo loci in eum saltem finem exemplum pilæ attulit, ut explicaret certos quosdam effectus particulares luminis, nimirum Reflexionis, quæ semper eodem modo fit, in eodem medio, & quæ mutatur secundùm proportionem, quæ est inter medium è quo egreditur, atque id in quod ingreditur, unde modo appropinquat, modo remotius abit à perpendicula-

culari; qui, inquam, nullam occasionem habuit explicandi casum quem proponis, cum nullam ad propositum ejus relationem habeat.

Tres autem casus erant qui inibi usui esse poterant, quos omnes explicavit; & me quidem judice ita evidenter, ut illi saltem quibus volupe sit nodum in scirpo quærere, ibi difficultates odorentur.

Casus primus qui explicat reflexionem, est pilæ, quæ propulsa secundùm lineam AB oblique in cursu suo offendit corpus durum, impenetrabile & immobile. Quidnam reperiri potest simplicius atque evidentius, quàm quòd ista pila, quæ nihil perdit de velocitate sua, resilire debeat angulis æqualibus, id est, eadem celeritate iterum ascendere quà descenderat, & progredi tantundem quantum progressa erat illò ubi corpus durum nullatenus oppositum est.

Secundus qui ad refractionem refertur, cum à perpendiculari remotius abit, ejusdem est pilæ, quæ propulsa, ut antea, obliquè etiam aliud medium offendit, quod perrumpit, quodque partem quandam velocitati suæ detrahit. Quidnam clarius & simplicius dici potest, quàm pilam istam, cum non possit progredi eadem celeritate qua antea progressa erat, tamen omnem conservare determinationem quam habebat ad progrediendum versus illud latus, cui medium hoc nullatenus oppositum est, & cui jactura, quam de sua velocitate fecit, non resistit, cuique se accommodare potest. Cur autem pilam istam constringamus ad plus faciendum quàm potest? siquidem natura nihil frustra operatur.

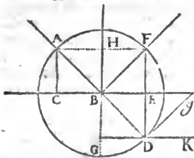
Tertius denique casus, qui refertur ad Refractionem, cum perpendiculari appropinquat, qui solus ad explicandum superfuit D. Cartesio, commodè explicatur per eandem pilam, quæ propulsa, ut antea, obliquè etiam in cursu suo aliud offendit medium, in quod penetrat æquali facilitate ex omni parte, quodque celeritatem ejus ad certam quantitatem auget. Quidnam simplicius aut naturæ convenientius excogitari potest, quam quod dicitur, pilam istam, cum velocius progredi debeat quàm antea fecerat, nihilominus non ulterius progredi, secundum hanc determinationem, cui corpus istud quod celeritatem ejus auxit, nullo modo oppositum est.

Superfluus autem est casus quem insuper proponis in prima tua Epistola, neque accommodari potest ad explicandum ullum istorum Luminis Phænomenorum, ideòque nihil ad rem facit; Et qualecunque inde sequeretur absurdum, præjudicare nequit illi quod D. Cartesius antea demonstravit, & per quod adeo evidenter explicuit mirabiles istos luminis effectus; qui eò non minus veritate niterentur, talesque essent quales

 demon-

demonſtraverat, etiamſi hypotheſis tua per ejus principia explicatu difficilis eſſet, quod tamen facturum me confido, ſive etiamſi ex tuis explicanda eſſet, quod ſuſque deque habeo.

Cæterum quando omnis noſtra contentio hoc in cardine verſatur, elucidandus mihi vel ſemel eſt articulus quidam, qui videtur à Domino Carteſio non uſque adeò evidenter probatus, eò quòd demonſtratio ejus non eſt purè Geometrica; ſed fundata ex parte in quibuſdam naturæ Principiis adeò evidentibus ut explicatione non indigeant. Sunt autem illa Principia: Primum, quod unaquæque res maneat in eodem ſtatu, ſi nihil intercedat quod eam mutet. Secundum, quod duobus corporibus ſibi occurrentibus, quæ in ſe modos continent incompatibiles, re vera mutatio quædam in iſtis modis fieri debeat, per quam reddantur compatibiles; mutatione quidem ſemper quàm minima. Tertium, quod nullum corpus reſiſtere aut mutationem cauſari poteſt in alio, niſi quatenus ipſi oppoſitum eſt.



Itaque ſi pila ſe movet ab A verſus B in ſchemate pag. 15. certa quadam velocitate, progredietur ſemper eadem velocitate in eadem linea, ſi nihil occurrat quod eam mutet. Quodſi vero ipſi opponas corpus durum, impenetrabile & immobile C B E, cum modi duorum iſtorum corporum, quorum alter à B verſus D tendit, alter ſe curſui iſti opponit, celeritati autem ejus ſe non opponit, ſint incompatibiles, neceſſario mutatio ſequi debet in alterutro horum modorum, ſed quàm minima fieri poteſt. Pila itaque determinationem mutabit & conſervabit celeritatem ſuam: Et quia corpus C B E uni ſaltem duarum determinationum, ex quibus liquet determinationem pilæ compoſitam eſſe, attendendo ad corpus C B E cui pila ſuperincidit, oppoſitum eſt, nimirum illi, quæ eam deſcendere faciebat, non autem determinationi de ſiniſtra ad dextram, corpus illud nihil mutationis ădferre poteſt niſi iſti, non verò alteri, cui non eſt oppoſitum. Itaque facit pilam regredi aſcendendo, patiturque ipſam continuare & progredi dextrorſum, ut antea; nihilque hic immutat, cum modus corporis ſui nihil incompatibile & alteri oppoſitum habeat. Nihil ampliùs huic argumentationi addendum eſt, quàm quod ad Geometriam ſpectat, & probatio omnibus numeris erit abſoluta. Si neges

ges hanc probationem demonstrativam esse, me quidem fugit, quibusnam ratiocinationibus utendum sit ad componendam demonstrativam; ego verò talibus demonstrationibus acquiesco. Illa autem ipsa ratiocinatio, qua modo usus fui, accommodari potest ad schemata paginæ 17. & 19. atque omnibus omnino casibus qui proponi possunt, neque quicquam ibi diversi video præter hypothesium differentiam; Nimirum quod corpus C B E modo durum sit, modo liquidum, modo penetrabile, modo impenetrabile; quod velocitas modo augeatur, modo diminuatur, modo remaneat eadem; & quòd pila modo continuet descendendo, modo cogatur ascendendo regredi; imo, quod modo corpus opponi possit cursui pilæ, modo non.

Examinemus jam ordine casus istos secundum hæc Principia, & videamus quidnam inde sequatur; Certus autem sum, repertum non iri, rem se eo, quo tu putas, modo habere debere, sed ad mentem D. Cartesii; hocque ipsum unà omnibus tuis difficultatibus noviter exortis mederi potest.

Primo, optime dicis in limine secundæ tuæ Epistolæ, quod, si supponatur, pilam quæ volat in linea directa A B amittere velocitatem suam pro dimidia parte veniendo in punctum B, illa semper progredietur in linea recta versus D, siquidem continuet progredi in eodem medio, neque planum C B E ipsi oppositum sit; cum hac saltem diversitate, quod à B usque ad D duplum sit impensura temporis, quàm antea ab A usque ad B impenderat; Quod ideo fit, quia corpus quodcunque debet manere in eodem statu in quo est, aut in quo esse supponitur, si quidem nihil interveniat quo mutetur. Itaque cum nihil in pila præter velocitatem mutetur, nihilque sit, per quod determinatio pilæ debeat deflecti hâc potius quàm illac; hæc omnia faciunt, ut debeat continuare in eadem linea, & saltem lentius progredi secundùm hanc determinationem: Haud secus, ac cum corpus perpendiculariter decidens ab aëre in aquam progressum continuat in linea descensus sui, & saltem eò minus celeriter progreditur, quòd ejus celeritas objectu aquæ diminuta est.

Quodsi ad cavillandum animum applicare voluissem (quod longe à me absit cui res est cum viro probo & erudito) potuissem negare, casum quem proponis conceptibilem & admissibilem esse, nimirum, mobile aliquod non mutato medio posse uno eodemque momento transgredi ab una velocitate ad aliam non currendo per gradus qui inter eas sunt: quod ipsemet contrarium esse inviolabilibus puræ Geometriæ legibus asseris. Sed & ei legi naturæ adversatur, quæ vult, unumquodque corpus semper

in

in eodem ſtatu manere quantum poteſt, & nunquam eum mutare niſi objectu aliorum. Quomodo ergò concipi poteſt, corpus perveniendo ad punctum B poſſe illicò perdere medietatem celeritatis ſuæ, ubi nihil offendit, per quod eam perdat? Verùm dabo tibi equidem omnes hypotheſes tuas, neque quippiam negabo, quàm quod abſolutè admitti nequit niſi omnes naturæ leges & omnes notiones ſimplices & claras quæ in nobis ſunt deſtruere velimus.

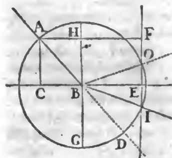
Videamus ſecundum tuum ſuppoſitum, quod me judice omnium quæ in eo genere fieri poſſunt ſubtiliſſimum eſt, & cujus acumen ſine dubio difficile percepiſſem niſi vias ſimpliciſſimas in ratiocinationibus meis ſequi ſolitus pro ſuſpecto haberem quicquid ab iis recedere deprehendo.

Supponis proinde, pilâ in B, ut antea, dimidiam velocitatis ſuæ partem amittente, planum C B E impenetrabile, inveniri interpoſitum, & impedire quominus pila inferiora petat; aiſque, pilam æquè reflexum iri angulis æqualibus, acſi celeritas aut motus idem remanſiſſet: & fateor te illud ingenioſè admodum probare: Sed & ignoſcas mihi, ſi dicam eum modum captioſum eſſe, & patiaris tibi declarari in quo te erraſſe intellexerim.

Quod in exemplo præcedente conceſſerim, pilam in puncto B dimidiam ſuæ celeritatis partem amittentem, non diſcontinuare viam ſuam ſecundùm lineam B D hac ſola differentia quod dimidio lentiùs progrediatur, id eò factum eſt, quod non mutatò medio & nullo plano ipſi oppoſito, non poterat dici determinationem pilæ ſecundum lineam A B compoſitam eſſe ex duabus determinationibus, haud magis ac tum cum pila perpendiculariter ſuper planum aliquod incidit. Hic verò, ubi ſupponis planum C B E ipſi oppoſitum eſſe, certum eſt ejus intuitu determinationem pilæ in curſu A B compoſitam eſſe ex duabus aliis, quarum una eam ad illud detrudit, altera eam dextrorſum aut horizontaliter progredi facit, planumque iſtud opponi priori non autem poſteriori.

Jam verò alterutrum concedas opus eſt; aut ſupponis, quod, poſtquam pila cum duobus gradibus celeritatis ab A ad B pervenerit, exiſtens in puncto B offendat planum C B E, quod ipſi dimidiam velocitatis ſuæ partem defalcet; aut, quod citra planum iſtud, amiſsâ veloci-

locitate sua in puncto B, offendat planum CBE: Et si bene assecutus sum sensum secundæ tuæ Epistolæ, huic potissimum posteriori casui ea applicatur. (Verum observa hîc in transitu, quod tibi plus æquo concedam; quomodo enim concipi potest pilam dimidiam suæ celeritatis partem in puncto B amittere, non interveniente alio corpore per quod ipsam perdat?)



Ad primum casum captu facile est, transferendam saltem esse (ut fecisti in prima tua Epistola) argumentationem figuræ pag. 17. supra planum, & dicendum, cum pila nihil perdat de determinatione quam habebat ad progrediendum dextrorsum, debere eam (cæteris conditionibus omnibus paribus) pervenire ad punctum O, ut bene notasti. Ideòque nolim tecum quærere, cur argumentatio D. Cartesii concludat ad superius, si non concludit ad inferius? Quæ demonstratio est in uno casu, fietne Paralogismus in altero? absit omnino; utrumque æque bene concludit.

In secundo casu pila potest sequi cursum quem notâsti in secunda tua Epistola, & reflecti semper angulis æqualibus, qualicunque modo & proportione celeritas aut motus mutetur in puncto B; sed revera non per illam quam tu allegasti rationem; Eadem enim proportio observari non debet per pilam, quæ offendens ex obliquo planum impenetrabile ad reflectendum obligatur, atque illa quæ observatur per aliam pilam quæ nullum planum offendere supponitur; Ideo quod pila quæ nullum offendit planum unicam tantum habeat determinationem & neque ad dextram neque ad sinistram declinet; cum è contrario pila quæ obliquè plano superincidit, eò semper progreditur cum duabus determinationibus, quarum uni planum illud oppositum est, non verò alteri; & circumstantia hæc effectum earum mutare debet secundùm Principia suprapposita.

Ecce autem qua ratione pila sequi potest viam quam designasti, & reflecti angulis æqualibus; nimirum, supponendum est, pilam in puncto B existentem, amissa dimidia parte velocitatis suæ (aut qualiscunque alterius quantitatis pro lubitu) ibi incipit sequi cursum quem sequeretur si incepisset ab isto puncto se movere cum ista celeritate quæ ipsi superest; Constat autem, quod si nulla habita ratione lineæ AB, quam percurrit cum duobus velocitatis gradibus, inciperet se movere in B cum veloci-

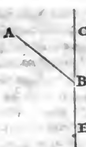
S tate

tate quæ ſupponitur ipſi ſupereſſe & ſecundùm directionem, quam re vera habet in puncto B, progrederetur verſùs D cum uno gradu velocitatis, eòque perveniret duplo temporis, quàm ipſi opus erat ad veniendum ab A verſùs B, ſi nihil ſe ejus motui opponeret. Et ſi loco plani

Vid. fig. p. 134.

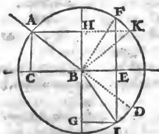
C B E in puncto B, illud ipſum planum ipſi in puncto D opponeretur, certum eſt ex eo quod antea diximus, quod planum iſtud eam ſaltem ulterius progredi impediat, non autem declinare ad dextram, & neque minuens neque augens celeritatem cum qua ad illud perveniſſet à puncto B, illam reſulturam verſùs G, & facturam angulum reflexionis D K, æqualem angulo incidentiæ B D G, qui reperirietur æqualis angulo primæ incidentiæ A B C. Debet autem in puncto B eadem mutatio fieri in determinatione pilæ, quæ fieret in puncto D, ſi planum C B E ipſi in eo puncto oppoſitum eſſet, ſiquidem jam ab ipſo puncto B pila omnem eandem celeritatem & determinationem habet, quam haberet in puncto D, poſtquam percurrit lineam B D; Atque ideo pila, ex hypotheſi tua, in puncto B reſilire debet ſecundùm angulum æqualem angulo incidentiæ. Non equidem, ut dixi, ex ratione, quam tu attuliſti; Neque enim verum eſt interpoſitione plani C B E impediente ſaltem unam partium ex quibus determinatio compoſita eſt, eamque à ſiniſtra dextrorſum ducit, manere eandem quæ erat cum pila non haberet planum oppoſitum; hoc enim ultimo caſu pila unam ſaltem habebat determinationem, neque dici poteſt progreſſam eſſe dextrorſum. Ideoque Concluſio, quam inde ducis, & ipſa vera non eſt: Pila itaque, ais, debuit tantundem progredi ſuperiùs, ad dextram, quàm progreſſa erat inferiùs, ſi planum non impediiſſet curſum ejus: Et veluti cum futura eſſet in puncto B inferiùs, progreſſa eſſet duobus momentis tantundem ſuperiùs ad dextram à B uſque ad E; eodem modo ad progrediendum duobus momentis tantundem ſuperiùs ad dextram, debet progredi ad punctum F, quod tantundem appropinquat ad dextram quàm punctum D, & quod interſecat circulum ſuperiùs, eadem proportione qua D ipſum interſecat inferiùs, facitque angulum reflexionis æqualem angulo incidentiæ. Omnis enim iſta proportio, quam dicis debere obſervari ſuperiùs, ut obſervata fuiſſet inferiùs, ſi planum C B E non impediiſſet curſum ejus, ſaltem imaginaria proportio eſt; ſiquidem inferiùs, ſi nullum planum interpoſitum ſit, pila nullam directionem dextrorſum habet, ideo quod hæc directio aut determinatio dextrorſum ſemper relativa ſit ad planum quod ipſi interponitur. Et ſi, exempli gratia, planum C B E ipſi alio ſenſu oppoſitum eſſet, veluti in hac figura, ubi omnis tua argumentatio tenderet dextrorſum;

Verùm



Verùm id in tua hypothesi ipsa fieri debet, & in omni alia, ex ratione, quam dixi, quæ legibus naturæ & Principiis antea positis convenit.

Ad pleniorem hujusce explicationem, supponamus pro tertio casu, ut fecit D. Cartesius pag. 19. Dioptrices circa finem, pilam primo ab A versùs B protrusam, offendere in puncto B planum C B E, quod triente auget vim motus, aut celeritatem ejus, ita ut postea tantundem viæ conficere possit duobus momentis, quam antea tribus confecerat; sequitur autem manifestè debere eam resilire in puncto F, siquidem determinatio dextrorsum nequit augeri per planum C B E, cui nullatenus oppositum est; non verò in K, uti resilire deberet, si tua argumentatio procederet. At non procedit, cum sit contraria naturæ legibus, itidemque experientiæ, quæ docet nos reflexionem pilæ aliorumque istiusmodi corporum, quæ non perfectè dura sunt, aut quæ aliis superincidunt quæ motum eorum debilitant, nunquam fieri angulis æqualibus; sic pilæ molliores non tantundem resiliunt, neque angulos reflexionis æque magnos faciunt, ac eæ quæ sunt duriores.



Et observa, quod, cum natura facile captu sit, ad efficiendum ut reflexio fiat angulis æqualibus, motum nullo modo debere augeri aut diminui objectu plani, ratio etiam naturalis nobis persuadere debeat, quòd tum cum planum istud motum auget aut diminuit, angulus reflexionis ex proportione major aut minor esse debeat angulo incidentiæ, non autem semper debere esse æqualem, ut ex tua argumentatione sequitur, quæ proinde tibi suspecta esse debet, quanquam sit acutissima.

Dices autem, quid tandem futurum sit de pila in hypothesi quam posui ad finem primæ meæ Epistolæ occasione figuræ paginæ 19. hoc enim punctum est in quo difficultas vertitur, & necesse est tandem, ut è puncto illo fatali, in quod infeliciter admodum incidit, extrahatur; Id verò in honorem D. Cartesii ad præsens aggrediar, & Logica ejus non immutata, utendo in casu à te proposito eodem argumento, quo jam usus sum, cum progrederer ad secundam tuam hypothesin.

Si itaque pila, cum pervenerit ad punctum B ex obliquo offenderit planum durum, impenetrabile & immobile C B E, perdideritque in

puncto iſto B tantam velocitatis ſuæ partem, ut lineâ F E ductâ, ut in exemplis præcedentibus, ſit extra circulum A D; dico, te vel intelligere planum C B E contribuere quippiam ad jacturam velocitatis ejus, aut verò nihil contribuere. Siquidem nihil contribuat, nihil aliud concipi poteſt, quàm quod pila, amiſſis duabus tertiis partibus velocitatis ſuæ, & habens in hoc ſtatu directionem determinatam ad progrediendum verſùs D, in tempore deſignato, ad proportionem roboris aut celeritatis quæ ipſi ſupereſt, & per conſequens progrediendi etiam ſecundùm vim iſtam ad certam quantitatem dextrorſum intuitu plani C B E quod ipſi opponitur, quod tamen non eſt oppoſitum huic directioni dextrorſum, reſilire debeat in puncto B, uti reſiliret in puncto D, ut ſupra dixi. Et hæc eſt via quam ipſi notarem, quæ tuæ reſpondet, ſed per aliam rationem, quæ me non cogit immutare Logicam meam.

Obſerva autem hanc ipſam hypotheſin impoſſibilem eſſe, quòd pila perdat duas trientes velocitatis ſuæ, etiam non offendens corpus aliquod, quod tanti damni cauſa eſſe poſſit.

Si ergo corpus C B E quidpiam contribuat ad diminutionem celeritatis ejus, fieri hoc nequit ſupponendo corpus C B E perfectè durum, impenetrabile & immobile. Motus quippe pilæ diminui nequit objectu corporis, niſi quatenus pila ipſi de motu ſuo communicat; Et ſi quidem ipſi communicet, fieri hoc nequit, niſi ſenſu quo corpus C B E ipſi oppoſitum eſt; & conſequenter nihil ipſi motûs ſui communicare poteſt, niſi ſecundùm eam directionis ſuæ partem, quæ ipſam ad illud ferebat, nunquam vero objectu corporis C B E (quod ſupponi debet perfectè planum) directio ejus dextrorſum parallela diminui poteſt; Facilè autem concludi poteſt, ſi pila in puncto B tranſtulerit in corpus C B E omnem motum qui ipſam deorſum ferebat, debere ipſam continuare motum ſuum parallelum, & in eo progredi currendo tantundem dextrorſum, quantum antea cucurrerat.

Quodſi hoc non obſtante omni deſtitutus ratione hanc ſuppoſitionem impoſſibilem velis ſtatuere, quod nimirum tantam ſuæ celeritatis partem in puncto B amittat, ut non amplius tantundem dextrorſum progredi poſſit, quantum antea progreſſa erat, quodque conſequenter etiam partem motus qui ipſam dextrorſum ferebat, perdiderit, regeram tibi, eam pro-

progressuram super Diametro eâ celeritate quæ ipsi superest; haud secus ac, cum supponis, quod nullum plane offendens planum quippiam de sua velocitate amittat, continuare debet cursum suum in eadem linea recta, quam percurrere cœperat. Hacque ratione idem huic pilæ eveniet, acsi, cum mota fuisset certâ quadam velocitate per tractum plani CBE, contingeretque ut existens in puncto B (per hypothesim impossibilem ac nulla ratione nixam) amittat velocitatis suæ partem, continuaret cursum suum super eodem plano eâ celeritate quæ ipsi reliqua esset.

Notabis hîc, ad eruendum aliquem defectum in ratiocinatione Domini Cartesii, recurrendum esse ad hypotheses impossibiles, neque adeò mirum fore, si ex impossibilitate posita quædam sequeretur absurditas.

Ex his omnibus liquet, ex se ipso destrui quicquid in tua secunda Epistola asseruisti, adeoque nec responsione opus esse; nimirum, quod, si D. Cartesius aliqua ratione attendisset celeritatem mutari, id est, augeri vel diminui in puncto B, reflexio tamen angulis æqualibus fieret; quod ipsi & amicis ejus non anxiè laborandum fuisset ad extrahendam pilam è puncto B, in quod infeliciter admodum in schemate posterioris meæ Epistolæ inciderat; quod asserturus haud fuisset, velocitate in puncto B mutata pilam tamen tantum dextrorsum progredi quantum antea progressa erat; neque deducturus fuisset ex fundamento non saltem incerto, sed & plane falso, suam proportionem refractionum: Hæc omnia, inquam, utpote jam nulla solida ratione subnixa, sponte cadunt; æque ac illud quod ad calcem prædictæ Epistolæ annectis; nimirum, quòd, cum secundum medium, ut dixi, se æque facile undique aperire posset, ad dandum pilæ transitum, quodque, cum pila semper habeat eandem facilitatem ad penetrandum per secundum medium in omnis generis inclinationibus, sequi, ais, debeat in applicatione argumentationis D. Cartesii, in omnis generis casibus reflexionem fieri angulis æqualibus, & penetrationem fieri itidem in omnis generis casibus in linea recta, cum motus qui fit inferiùs in linea recta sequatur easdem leges respondeatque exactè motui qui fit superiùs angulis æqualibus. Si enim satis perspicuè locutus fui, jam tibi aliæ conclusiones ex Principiis D. Cartesii deducendæ sunt, agnoscendusque, me judice, error ratiocinationis ex qua illas deduxeras. Caveas itaque asserere, motum pilæ & refractionem tibi non nisi per imaginariam D. Cartesii comparationem assimilari; forte enim aptissima & clarissima est omnium quæ adferri possunt ad eum explicandum: Verùm eo fine pila consideranda est absque pondere, magnitudine, figura & absque mutatione in sua velocitate in omnibus lineis

quas percurrit; quæ omnia infinitas varietates in reflexione & refractione pilæ producere possunt: Sed cum in actione Luminis, ad quam quicquid dixit referendum est, locum non habeant, D. Cartesius, illa non consideravit in motu pilæ de quo loquitur; Præcipuè verò non consideravit hanc circumstantiam, ad quam attendas quæso, quæ communissima est, plusque subministrat rationis de assertionibus D. Cartesii dubitandi; nimirum, quod cum medium, quod pila percurrit, ipsi utplurimùm singulis momentis partem celeritatis suæ defalcat, eo quod pila ipsi de sua celeritate communicat; exinde fit, ut pila potuerit perdere in puncto reflexionis dimidiam partem, ex. gr. celeritatis quam ab initio habebat, ita tamen ut non desinat reflectere angulis æqualibus, ideò quod eo momento, quo planum attingit, celeritas jam diminuta fuit per medium quod percurrit, & directio quam tunc habet non desinat eam determinare ad progrediendum secundùm eandem lineam, in qua prima ejus directio eam ferebat, cum primum de manu exiret, aut supra reticulum, (dum gravitas, aut magnitudo aut figura ejus in eo non mutata fuerint). Et hoc quod dico de celeritate, quando medium eam diminuit, intelligendum etiam est, cum singulis momentis per suam gravitatem augetur. Veluti pila quæ cadit ad tractum plani inclinati, tum resiliet angulis æqualibus, etiamsi celeritas ejus aucta inveniatur in puncto reflexionis, idque per eandem rationem, nimirum, quod augmentum illud ipsi non adveniat de plano, sed quod eam habuerit antequam id offenderit; Atque ita vides, quam firma sint D. Cartesii Principia, & quàm justo ordine dispositæ suæ argumentationes, examinando eas uti D. Cartesius eas examinavit. Sane D. Cartesius cordatior & ad res istas attentior fuit, quàm ut in errores istos aut visibiles aut crassos incideret. Et satis, me judice, nobis causæ suppeditavit, ad melius de se sentiendum, credendumque nos potius errare, non assequendo sensum & rationes ejus, quam eum falsitatis arguere, saltem tum cum error quem eum errasse credimus æque crassus ac evidens est. Hoc saltem addam, quòd cum diversa experimenta quæ hîc fecit D. Petit (tibi bene notus) in omnis generis corporibus pellucidis, omnia proportioni à D. Cartesio adinventæ sint consentanea, credendum est rationes, per quas illam adinvenit, veritate niti. Quomodo enim in tot casibus diversis adeò præcisè ad verum collimari posset per unam eandemque argumentationem, si argumentatio ista falsa esset?

Quod si nulla dictorum habitâ ratione nolis admittere Conclusiones è Principiis D. Cartesii à me deductas, accipias saltem pro verâ conclusionem

fionem harum Litterarum, credasque, ut argumentationes meæ mendosæ sint, protestationes tamen animi mei sinceras esse cum me assero Tuum &c.

xxi. Aug. 1658.

Epistola XLII.

D. Fermatii ad D. de la Chambre, de Dioptrica D. Cartesii.

Vir Clarissime,

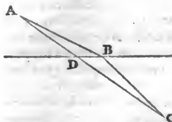
Mandato tuo de recipiendo nec tamen legendo libro tuo ut obtemperarem à me impetrare non potui. Tantum donum pretiosissimum tuæ qua me dignaris amicitiæ argumentum est; Lectio autem ejus ideam istius amicitiæ mihi repræsentavit tanquam bonum aliquod, quod cum cura, cultu & æstimatione conservari debet. Quod ut tibi demonstrem, nihil tibi dicam de aliis tuis meditationibus Physicis, utut acumine & soliditate rationum præstantibus. Satis mihi erit tecum disserere de materia reflexionum & refractionum; saltem ad compensandam jacturam Dissertationis cujusdam quam de eodem subjecto ad te direxeram jam elapso quorundam annorum curriculo, quam tibi redditam non esse postea rescivi. Cæterum eò maximè in eo confirmor, quod quædam sit opinionum inter nos societas; ausimque tibi in antecessum affirmare, quod si permittas mihi quippiam Geometriæ Physicæ tuæ adjungere communibus impensis opus perficiemus, quod nobis quamprimùm tutamen erit adversùs D. Cartesium amicosque ejus.

Agnosco primum tecum veritatem hujus Principii, Naturam semper agere per modos maxime compendiosos. Ex quo optimè deducis æqualitatem angulorum reflexionis & incidentiæ; Et objectio eorum, qui asserunt duas lineas quæ conducunt visum aut lumen in speculo concavo, utplurimum longissimas esse omnium, tanti non est, si saltem supponas aliud Principium cui contradici nequit, quod quicquid nititur aut firmatur super linea curva, cujuscunque sit naturæ, censeatur niti aut firmari super recta quadam, quæ tangit curvam in puncto ubi concurrunt; quod ratione Physica, sublevata per aliam Geometricam demonstrari potest. Principium Physicum est, Naturam facere motus suos per vias maximè simplices; cum autem linea recta simplicior sit circulari aut alia quadam curva, credendum est motum radii qui superincidit curvæ, magis

magis se referre ad lineam rectam quæ attingit curvam, quàm ad curvam ipsam; Primo, quia linea ista recta attingentiæ simplicior est curva; Secundò, (& hoc ipsum è Geometria mutuatum est) quia nulla recta cadere potest inter curvam & tangentem ex præscripto Euclidis; Adeò ut motus planè idem sit super linea recta quæ tangit, ac super curva quæ tangitur. Et hoc supposito, dici nequit duas rectas lineas, quæ ducunt lumen aut radium aliquando longissimas esse in speculis concavis, ideo quod in hoc ipso casu brevissimæ reperiuntur omnium earum quæ possunt reflecti super recta quæ curvam tangit. Et consequenter neque supponendum est, Naturam hoc in casu coactam agere, neque concludendum, sequi illam aliam motus rationem, quàm illam, quæ servatur in speculis planis & in omni alio speculorum genere; Et proinde Principium tuum quantum ad Reflexionem solidè firmatum intelligas.

Postquam verò eo usi sumus ad Reflexionem, numquid etiam conducet ad Refractionem? haud multi operis res videtur; & tantillum Geometriæ nobis eam expediet. Non ero multus in refutanda demonstratione D. Cartesii, quam olim ipsi negavi, ipsi, inquam, *Viventi atque sentienti*, ut ait Martialis; nunquam autem mihi satisfecit. Usus motuum istorum compositorum est materia valde tenera, nec nisi summa cautione tractari & impendi debet. Confero istam cum quibusdam ex vestris Medicamentis, quæ venena sunt, nisi bene & ex præscripto artis præparentur. Satis mihi itaque hîc loci sit, dixisse, D. Cartesium nihil probasse, meque tecum sentire in eo quod ejus Opinionem rejicis.

Verùm ultrà progrediendum est & invenienda ratio refractionis in nostro communi Principio, quod est, quod Natura semper agat modis maxime brevibus & facilibus. Videtur in limine res non procedere, teque ipsum tibi objectionem formâsse quæ videtur invicta.



Nam cum pag. 315. tui Libri duæ lineæ C B, B A, quæ continent angulum incidentiæ, & Refractionis, longiores sint rectâ A D C quæ ipsis baseos loco est in triangulo A B C, radius è C in A, qui continet viam breviorem radio duarum linearum C B, B A, debebat ex ratione nostri Principii vera & sola esse via naturæ, quod tamen experientiæ refragatur. Verùm huic difficultati facile consulitur, præsupponendo tecum & aliis qui de hac materia scripserunt, resistentiam mediorum diversam esse; semperque esse rationem aut certam

tam

tam proportionem inter duas hasce resistentias, cum duo media certæ cujusdam consistentiæ atque invicem uniformia sunt.

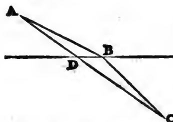
Ne verò mireris, quod de resistentia loquar, postquam decidisti, motum luminis fieri in instanti, & refractionem non fieri nisi per antipathiam naturalem, quæ lumini cum materia intercedit; Sive enim mihi largiaris, motum luminis sine successione posse in dubium revocari, tuamque probationem non esse planè demonstrativam, sive tuæ decisioni standum sit, nimirum, Lumen fugere abundantiam materiæ, quæ ipsi inimica est: Video autem isto posteriori casu, quod, cum Lumen fugit materiam, neque fugiatur quàm quod molestiam parit, aut resistit, poterit, etiam non nimiùm recedendo à tua opinione, statui resistentia, ubi fugam aut aversionem statuis.

Sit itaque ex. gr. in schemate tuo radius C B, qui medium mutat in puncto B, ubi dirumpitur, ut veniat ad punctum A; Si hæc duo media essent eadem, resistentia quæ fit in transitu radii per lineam C B, se habitura esset ad resistentiam quæ fit in transitu radii per lineam B A, uti linea C B se habet ad lineam B A: Cum enim media sint eadem, resistentia quæ fit in transitu, eadem in ambobus esset; & proinde servaret illa rationem spatiorum per quæ cursus factus est; Ex quo consequitur, quod cum media sint diversa & proinde resistentia differat, dici ampliùs nequeat resistentiam in transitu radii per lineam C B habere se ad resistentiam in transitu radii per lineam B A, uti se habet linea C B ad lineam B A; Sed in hoc casu resistentia per lineam C B se habebit ad resistentiam per lineam B A, uti C B se habet ad aliam lineam, cujus ratio ad lineam B A exprimat rationem harum diversarum resistentiarum.

Veluti si resistentia per medium A duplum sit resistentiæ per medium C, resistentia per C B se habebit ad resistentiam per B A, uti linea C B ad duplum lineæ B A. Et si resistentia per medium C dupla est resistentiæ per medium A, resistentia per C B se habebit ad resistentiam per B A, uti se habet linea C B ad medietatem lineæ B A; adeoque his duobus casibus duæ resistentiæ per C B, & per B A si jungantur, poterunt exprimi sive per lineam C B junctam medietati lineæ B A, sive per lineam C B junctam duplo lineæ B A.

Prævides dubio procul jam num Conclusionem istius argumentationis: Pone enim ex. gr. duo puncta C & A in duobus diversis mediis, separata per lineam D B, quæque sint ejus naturæ, ut resistentia unius sit dupla resistentiæ alterius, quærendum est punctum B, in quo radius qui penetrat à C in A aut ab A ad C secetur aut rumpatur.

Si ſupponamus, hoc jam factum eſſe, cum Natura ſemper agat per vias breviores & faciliores, reſiſtentia per C B juncta reſiſtentiæ per B A, continebit ſummam duarum reſiſtentiarum, & hæc ſumma, ut Principio ſatisfiat, debet eſſe minima omnium earum, quæ in qualicunque alio puncto lineæ D B reperiri queant; Hæ vero duæ reſiſtentiæ junctæ, hoc caſu, ut demonſtravimus, denotatæ ſunt ſive per lineam C B junctam medietati lineæ B A, aut per eandem lineam C B junctam duplo lineæ B A.



Quæſtio igitur ad hoc Problema Geometricum reducitur. Pone duo puncta C & A, & rectam D B; inveniaturque punctum in D B, ad quod ſi deducas lineas rectas C B & B A, ſumma lineæ C B & medietatis lineæ B A, contineat minimam omnium ſummarum eodem modo ſumptarum, aut ſumma lineæ C B & dupli lineæ B A, contineat minimam ſummarum pariter ſumptarum; Et punctum B, quod per conſtructionem hujus Problematis inventum fuerit, erit punctum in quo fiet refractio.

Percipis exinde radium ſecari & rumpi debere cum media inter ſe differunt: Quamvis enim ſumma duarum linearum C B & B A, ſemper major ſit quàm ſumma duarum linearum C D & D A, aut quàm integra C A, nihilominus linea C B juncta medietati aut duplo lineæ B A, poteſt eſſe brevior quàm linea C D juncta medietati aut duplo lineæ D A.

Fateor Problema iſtud non eſſe è numero leviorum. Sed cum natura id faciat in omnibus ſuis refractionibus, ut conſuetis ſuis agendi modis inſiſtat, quidni id reſolvere conemur?

In anteceſſum polliceor tibi, me id ſoluturum quandocunque tibi placuerit, itidemque conſequentias deducturum quæ veritatem ſententiæ noſtræ ſolidiſſimè firmaturæ ſunt. Deducam inde è veſtigio, radium perpendicularem non rumpi, Lumen rumpi jam ab ipſa ſuperficie, non mutata obliquitate cui inſtiterat; radium ruptum appropinquare aliquando ad perpendicularem, aliquando recedere, prout è medio raro tranſit in aliquod denſius, aut contra; & ut verbo abſolvam ſententiam iſtam exactè reſpondere omnibus apparentiis. In tantum, ut ſi ea vera non ſit, poſſit tamen de ea dici quod Galilæus in diſſimili ſubjecto pronuntiavit, quod Natura nobis eam inſpiraſſe videatur, *per pigliarſi gioco di noſtri ghiribizzi.*

At

At ego me culpa vix liberare queo, qui non meminerim solam gratiarum actionem subjectum hujus Epistolæ esse debere. Rogatum te velim, Domine, ut ignoscas ejus prolixitati, cum & tua res agatur, accipiasque eam utcunque tanquam pignus æstimationis qua prosequor eruditionem tuam. Vale.

Tolosæ mense Augusto, 1657.

Tui observantissimus

FERMAT.

EPISTOLA XLIII.

D. Fermatii ad D. de la Chambre de Dioptrica D. Cartesii.

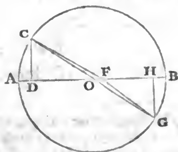
Vir Clarissime,

ÆQuum est ut obsequar tibi finiamque denique te arbitro inveteratam litem quæ mihi est cum D. Cartesio in materia refractionis, & forsitan satis felix ero ad proponendam tibi pacem quam ambabus partibus honorificam arbitraberis.

Dixi tibi aliquando in prima mea Epistola, Dominum Cartesium nunquam Principium suum demonstrasse; quòd, præterquam quòd Comparationes utplurimùm non valeant ad fundandas Demonstrationes, ille suas contrario sensu expediat, itidemque supponat transitum Luminis per corpora densa faciliorem esse, quam per rariora, quod procul dubio falsum est. Nil tibi dicam de defectu Demonstrationis in se ipso, quantumvis comparatio, qua utitur, bona & in hac materia admissibilis esset, quippe de quo amplissimè egi in Epistolis meis ad D. Cartesium cum in vivis esset, aut in iis quas post ejus obitum ad D. Clerselier exaravi. Hoc saltem addam, quòd viderim illud ipsum D. Cartesii Principium in pluribus Authoribus, qui post ipsum scripserunt; eorum tamen Demonstrationes haud magis quàm ipsius D. Cartesii, recipiendæ, aut nomen istud mereri videntur. Herigonus utitur ad illud demonstrandum, æquiponderantibus, & ratione ponderum super planis inclinatis; P. Maignan alia via eò pervenire conatur; sed visu facile est, eos neutrum demonstrare, & lectis examinatisque studiosè eorum Demonstrationibus, nos æque incertos esse de veritate Principii ac lectis iis quæ scripsit D. Cartesius.

Quo tandem nos è tricis istis expediamus, detegamusque veram refractionum rationem, indicavi tibi in Epistola mea, quòd si in investigatione ista adhibere vellemus commune hoc & firmatum Principium,

Naturam semper agere per vias quam maximè compendiosas, facilè inveniremus quod ad rem nostram facit. Quoniam verò in ipso lumine dubitavimus, an Natura, conducendò Lumen per duo latera trianguli, unquam possit agere viâ æquè compendiosâ, ac si illam conduceret per basim aut per hypothenusam, demonstratum eo contrarium opinionis tuæ, aut potius dubii tui, exemplo captu facillimo. Sit in figura hic apposita Circulus A C B G, cujus diameter sit A O B, Centrum O, & alius diameter G O C. E punctis G & C ducantur lineæ perpendiculares super primo Diametro G H, C D. Præsupponamus primum Diametrum A O B separare duo media diversa, quorum unum quod est inferius A G B densius, & superius A C B rarius sit, in tantum, ex. gr. ut transitus per medium rarius facilior sit transitu per medium densius ratione duplici. Ex hac hypothesi sequitur tempus quod mobile aut Lumen à C in O impendit, minus esse illo, quod illa in O & G ducit: Quòdque tempus motus à C in O, qui fit in medio rariore, saltem dimidia pars est temporis motus ab A in G; Et per consequens, mensura motus integri per duas rectas C O & O G potest repræsentari per summam dimidiæ partis C O & integræ lineæ O G. Eodem modo, si statuas aliud punctum veluti F, tempus motus per duas rectas C F & F G repræsentari potest per summam dimidiæ partis lineæ C F & integræ F G. Supponamus jam, radium C O esse 10, & consequenter Diameter totalis C O G erit 20. Sit recta H O 8, recta O D sit itidem 8. Denique recta O F sit saltem 1; Ajo in hoc casu motum qui fit per rectam C O G, impensurum esse tempus multo majus, quàm ille qui fit per duo latera trianguli C F, F G.



Siquidem enim probamus, dimidiam partem lineæ C O junctam integræ O G, continere plusquàm dimidium lineæ C F junctæ integræ F G, conclusio erit manifesta, siquidem hæ duæ summæ exactè faciunt mensuram temporis istorum duorum motuum; Summa autem medietatis lineæ C O & integræ O G exactè facit 15, atque evidenter ex constructione apparet, lineam C F æqualem esse radici quadratæ numeri 85. Sed medietas primæ radicis juncta secundæ, minus facit quàm $\frac{57}{4}$, & $\frac{59}{4}$ adhuc minùs sunt quam 15. Itaque summa medietatis lineæ C F & integræ F G, minor est summa medietatis lineæ C O & integræ O G, adeoque

motus

motus per duas rectas CF, FG, citius peragitur, & minori temporis spatio, quàm per basin aut hypothenusam COG.

Huc usque haud arduo negotio processimus; verùm investigatio longius deducenda fuit: & quia, ut Principio meo satisfiat, non sufficit invenisse punctum veluti F, per quod motus naturalis fiat celerior, facilior & minori tempore, quàm per lineam rectam COG, inveniendum est insuper punctum, quod conductum peragat minori tempore, quàm aliud qualecunque, desumptum ex utroque latere, coactus fui hac occasione recurrere ad Methodum meam *De Maximis & Minimis*, quæ ejusmodi quæstiones satis feliciter extricat.

Quamprimum Analysin istam adoriri animus erat duo mihi obstacula removenda occurrebant: Primum, quòd quamvis veritatis Principii mei certus fuerim, nihilque æquè probabile sit atque ista hypothesis, quòd Natura semper agat per modos maxime faciles, hoc est, aut per lineas brevissimas, quæ longiore tempore non opus habeant, aut, quicquid accidat, per tempus brevissimum, ut compendium faciat laboris sui, & quo citiùs perveniat ad scopum operationis suæ (id quod præsens calculus confirmat, eò magis, quod exinde apparet, Lumen multò difficiliùs penetrare per media densa quàm rara, cùm videas refractionem ad perpendicularem collimare in meo Exemplo, uti experientia confirmat, quod tamen hypothesi D. Cartesii adversatur); Nihilominus undiquaque & præcipuè à D. Petit, viro magnæ penes me authoritatis, commonefactus sum, experimenta exactè respondere Proportioni quàm D. Cartesius refractionibus præscripsit; quòdque etiamsi demonstratio ejus mendosa esset, metuendum sit, ne frustra coner introducere proportionem proportioni ejus contrariam, quodque experimenta post publicationem inventi mei facienda, ipsam è vestigio destruere possent. Secundum obstaculum quod investigationi meæ adversabatur, fuit tædium & difficultas calculi, quæ in resolutione Problematis, cujus in Epistola mea mentionem feceram, & de quo tibi dixeram, non esse è numero leviorum, statim proponit quatuor lineas per radices earum quadratas, & per consequens rem asymmetriis involvit, quæ in tædiosam prolixitatem producuntur.

Primum obstaculum removi eo quod sciam infinitas esse proportiones, à verâ discrepantes, at illi adeò imperceptibiliter appropinquantes, ut possint fallere exactissimum quemque & maximè industrium observatorem. Atque ita cum secundum saltem obstaculum superandum sit, sæpius constitueram, amabilem Geometriam advocare (ita eam Plutar-

chus appellat) ad tibi mihique ipsi satisfaciendum; Verum metus, ne, exantlata diuturna & tædiosa operatione, offendam operationem quandam irregularem & phantasticam, & inclinatio mea naturalis ad otium, deseruerunt negotium in isto statu, usque dum denique D. Miremontius tuo nomine, cujus authoritas mihi pro lege est, quæ metum meum & pigritiam longè vincit, novum calcar adderet, in tantum ut quantocyus tibi obtemperare decernerem.

Itaque ex vi Obedientiæ, ut Monachi loquuntur, statim me accinxi ut jussa tua exequerer; Totamque Analysin concinnavi certa Methodo, in quâ desiderium tibi satisfaciendi inspiravit mihi viam, quæ dimidio compendiosiorem reddidit laborem meum, quæque quatuor illas asymmetrias, quas prima vice adnotaveram, ad duas saltem redegit, unde non parum fui sublevatus.

Pretium autem laboris mei fuit maxime insolitum, inopinatum, atque omnium felicissimum; Postquàm enim omnes æquationes, multiplicationes, antitheses & alias operationes Methodi meæ percurrissem, tandemque conclusissem Problema quod in schedula separatâ accipies, deprehendi Principium meum plane & præcisè eandem refractionibus dare proportionem, quam D. Cartesius stabiliverat.

Tam insperato successu magnopere commotus & admiratione perculsus fui: Reiteravi sæpius Algebraicas meas operationes, eodem semper successu, quamvis demonstratio mea supponat, transitum Luminis per corpora densa difficiliorem esse quàm per rara; quòd verissimum esse credo, & contradictionem non pati; D. Cartesius verò contrarium asseruit.

Quidnam ex omnibus istis nobis concludendum est. Nunquid amici D. Cartesii non satis habebunt, quod ipsi possessionem sui Theorematis liberam relinquam? Annon magnæ ipsi gloriæ erit cognovisse processum Naturæ primo intuitu & absque ulla demonstratione? Itaque palmam ipsi relinquo; Sufficit mihi quod D. Clerselier admittat me in societatem probationis tanti ponderis veritatis, quæ tàm mirabiles consequentias producere debet.

Addo insuper in gratiam amici sui, videri insignem istam veritatem naturalem non ausam esse resistere tanto ingenio, seseque ipsi dedidisse & detexisse non coactam vi demonstrationis, uti fit in fortalitiis, quæ cum cætera sint optima & captu difficillima, tamen solâ famâ ad obsidium venientis non expectatis tormentis bellicis, ad deditionem compelluntur.

Præ-

Prædico tibi itaque, Domine, & D. Clerselier omnibusque D. Cartesii amicis, solam Geometrarum incredulitatem obstaturam, quominus revera deprehendantur miracula illa quorum D. Cartesius spem nobis fecit, nimirum Perspicillorum Ellypticorum & Hyperbolicorum, dum artifices satis idoneos reperire queamus qui ea conficiant.

Levissima quædam difficultas superesset, quam Comparatio D. Cartesii producere videtur; Nimirum quòd nondum appareat, quare pila quæ in aquam protrusa est, non appropinquet ad perpendicularem ad modum Luminis; Verùm, præterquàm quòd suspicari possimus, reflexionem in hoc Exemplo misceri refractioni, figuramque aut gravitatem quippiam posse contribuere ad differentiam hujus motus, nolim me implicare materiæ purè Physicæ; Foret hoc falcem in tuam segetem mittere, & tui dominii fines invadere, Domine, qui in Physica Dictaturam geris. Finio itaque postquàm tibi declaraverim, non me refugere, quo minus, si id tibi visum fuerit, transactio me inter & Cartesianos in Academiis divulgetur: Accipias, obsecro, vel effectus promptissimi obsequii mei, in argumentum solidissimum & plus quàm demonstrativum, me esse Tuum &c.

Siquidem perseveres denegare Lumini motum successivum, & defendere quod fiat in instanti, saltem tibi comparandæ erunt aut facilitas, aut fuga, aut resistentia major aut minor, prout media variant; Cum enim facilitas ista aut resistentia major aut minor sit in differentibus mediis, & quidem in diversa proportione, pro majori diversitate mediorum, poterunt illæ considerari certa quadam ratione, & ideò cadere sub calculum, æquè ac tempus motus, & demonstratio mea ibi semper eodem modo utilis esse poterit.

Non extendi integram meam operationem, nec enim necesse erat, siquidem Methodus mea latè impressa est Tomo sexto Cursus Mathematici Herigoni: ubi dixi quod ad capiendum sensum meum sufficiebat. Si mihi injungas, ut percurram in forma omnes anfractus Analyseos, faciam; neque etiam ardui operis mihi erit facere demonstrationem per compositionem, nimirum, si lingua Euclidis loquamur.

Ana-

Analysis ad Refractiones.

Esto circulus A C B I, cujus Diameter A D B separet duo media diversæ naturæ, quorum rarius sit ex parte A C B, densius ex parte A I B. Ponatur centrum circuli punctum D, in quod incidat radius C D à puncto C dato. Quæritur radius Diaclasticus D I, hoc est punctum I, ad quòd vergit radius refractus.

Ducantur ad Diametrum perpendiculares rectæ C F, I H; Cum datum sit punctum C, & Diameter A B, nec non & centrum D, datur pariter punctum F, & recta F D.

Sit ratio mediorum, sive ratio resistentiæ medii densioris, ad resistentiam medii rarioris, ut recta data D F ad datam extrinsecus M, quæ quidem minor erit recta D F, cum resistentia medii rarioris sit minor resistentiâ medii densioris, ex axiomate plus quam naturali; Mensurandi igitur veniunt motus qui fiunt per rectas C D & D I, beneficio rectarum M & D F; Hoc est motus qui fit per duas rectas repræsentatur comparativè per summam duorum rectangulorum, quorum unum fit sub C D & rectâ M, & alterum sub D I & rectâ D F.

Eò itaque deducitur quæstio, ut ita secetur Diameter A B in puncto H, ut ductâ ab eo perpendiculari H I, & junctâ D I; summa duorum rectangulorum sub C D & M, & sub D I & D F contineat minimum spatium.

Quod ut secundum nostram Methodum, quæ jam apud Geometras invaluit, & ab Herigono in cursu suo Mathematico ante annos plus minus viginti relata est, investigemus; Radius C D datus vocetur N; radius D I erit item N, recta D F vocetur B, & ponatur recta D H esse A; Oportet igitur N M † N B esse minimam quantitatem.

Intelligatur quævis recta D O, ad libitum sumpta, esse æqualis ignotæ E, & jungantur rectæ C O, O I; quadratum rectæ C O, in terminis Analyticis erit $N^2 \dagger E^2 -- 2BE$; quadratum vero rectæ O I, erit $N^2 \dagger E^2 \dagger 2AE$, ergo rectangulum sub C O in M, erit in iisdem terminis radix quadrata [$M^2 N^2 \dagger M^2 E^2 -- 2M^2 BE$; Rectangulum vero sub O I in B, erit radix quadrata $B^2 N^2 \dagger B^2 E^2 \dagger 2 B^2 AE$; Hæc duo

duo rectangula debent ex præceptis Artis adæquari duobus rectangulis MN & BN.

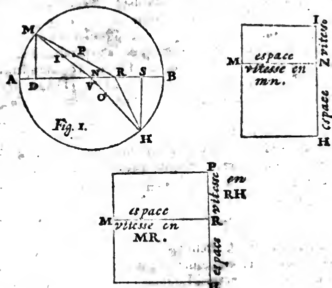
Ducantur omnia quadraticè, ut tollatur asymmetria, deinde ablatis communibus, & termino asymmetro ex unâ parte collocato, fiet novus ductus quadraticus; Quò peracto, demptis communibus, & reliquis per E divisis, ac tandem elisis homogeneis, ab E affectis, juxta præcepta methodi, quæ dudum omnibus innotuit, & facto parabolismo, fit tandem simplicissima æquatio inter A & M. Hoc est à primo ad ultimum; & ruptis omnibus asymmetriarum obicibus, recta DH, in figura, fit æqualis rectæ M. Unde patet punctum Diaclasticum ita inveniri, si ductis rectis CD & CF, fiat ut resistentia medii densioris ad resistentiam medii rarioris, sive ut B ad M, ita recta FD ad rectam DH; Et à puncto H excitetur recta HI, ad Diametrum perpendicularis, & circulo occurrens in puncto I, quo refractio vergit; Ideoque radius à medio raro ad densum pertingens frangetur versùs perpendicularem. Quod congruit omnino & generaliter invento Theorematì Cartesiano, cujus accuratissimam demonstrationem, à principio nostro derivatam, exhibet superior Analysis.

Proposuit Doctissimus Cartesius refractionum rationem, experientiæ ut ajunt consentaneam, sed, eam ut demonstraret, postulavit, & necesse omnino fuit ipsi concedi, Luminis motum faciliùs & expeditiùs fieri per media densa quam per rara; quod Lumini ipsi naturali adversari videtur.

Nos itaque dum à contrario axiomate (motum nempe Luminis faciliùs & expeditiùs per media rara quam per densa procedere) veram refractionum rationem deducere tentamus; In ipsam tamen Cartesii proportionem incidimus; An autem contrariâ omnino viâ eidem veritati occurri possit ἀπαραλογίστως, videant & inquirant subtiliores & severiores Geometræ. Nos enim missâ Mataeotechniâ satiùs existimamus veritate ipsâ indubitanter potiri, quàm superfluis & frustratoriis contentionibus & jurgiis diutiùs inhærere.

Demonstratio nostra unico nititur postulato; Naturam operari per modos & vias faciliores & expeditiores; ita enim αἴτημα concipiendum censemus, non ut plerique, naturam per lineas brevissimas semper operari. Ut enim Galilæus, dum motum naturalem gravium speculatur, rationem ipsius non tam spatio quam tempore metitur, pari ratione non brevissima spatia aut lineas, sed quæ expeditiùs, commodiùs, & breviori tempore percurri possint, consideramus.

Hoc suppoſito, ſupponantur duo media diverſæ naturæ in primâ figurâ, in qua circulus A H B M, cujus Diameter A N B ſeparat duo illa media, quorum unum à parte M, eſt rariùs, alterum à parte H eſt denſiùs;



Et à puncto M verſùs H, inflectantur quælibet rectæ M N H, M R H, occurrentes Diametro in punctis N & R. Cum velocitas mobilis per M N, quæ eſt in medio raro, ſit major, ex axiomate, aut poſtulato, velocitate ejuſdem mobilis per N H, & motus ſupponantur uniformes, in quolibet videlicet medio, ratio temporis motus per M N, ad rationem temporis motus per N H componitur, ut notum eſt omnibus, ex ratione M N ad N H, & ex reciprocâ ratione velocitatis per N H ad velocitatem per M N.

Si fiat igitur ut velocitas per M N ad velocitatem per N H, ita recta M N ad N I; tempus motus per M N ad tempus motus per N H, erit ut I N ad N H.

Pari ratione demonſtrabitur, ſi fiat ut velocitas per medium rariùs ad velocitatem per medium denſius, ita M R ad R P, tempus motus per M R ad tempus motus per R H, eſſe ut P R ad R H. Unde ſequitur tempus motus per duas M N, N H, eſſe ad tempus motus per duas M R, R H, ut ſummam duarum I N, N H, ad ſummam duarum P R, R H.

Cum

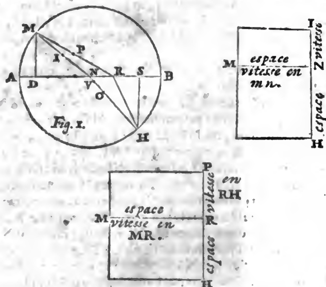
Cum igitur Natura lumen à puncto M versùs punctum H dirigat, debet investigari punctum, ut N, per quod, per inflexionem aut refractionem, brevissimo tempore à puncto M ad punctum H perveniat. Probabile namque est naturam, quæ operationes suas quam citissimè urget, cò sponte collimaturam. Si itaque summa rectarum IN, NH, quæ est mensura motus, per inflexam MNH, sit minima quantitas, constabit propositum.

Hoc autem ex Theoremate Cartesiano deduci vera non fucata Geometria statim demonstrabit.

Proponit quippe Cartesius, si à puncto M, ducatur radius MN, & ab eodem puncto M demittatur perpendicularis MD, fiat autem ut velocitas major ad minorem, ita DN ad NS; à puncto autem S excitetur perpendicularis SH, & jungatur radius NH, lumen à medio raro in punctum N incidens, refringi in superficiè medii densi versùs perpendicularem ad punctum H. Huic vero Theoremati Geometria nostra, ut constabit ex sequenti propositione purè Geometricâ, non refragatur.

Esto circulus AHBM cujus Diameter ANB, centrum N, in cujus circumferentiâ sumpto quovis puncto M, jungatur radius MN, & demittatur in Diametrum perpendicularis MD; Detur pariter ratio DN ad NS, & sit DN major ipsâ NS; à puncto S, excitetur ad Diametrum perpendicularis SH, occurrens circumferentiæ in puncto H, à quo jungatur centro N radius HN; Fiat ut DN ad NS, ita radius MN ad rectam NI; Ajo summam rectarum IN, NH esse minimam, hoc est, si sumatur exempli gratia quodlibet punctum R, ex parte Semidiametri NB, & jungantur rectæ MR, RH, fiat autem ut DN ad NS, ita MR ad RP, summam rectarum PR & RH esse majorem summâ rectarum IN & NH. Quod ut demonstremus, fiat ut radius MN ad rectam DN, ita recta RN ad rectam NO, & ut DN ad NS, ita fiat NO ad NV. Ex constructione patet rectam NO minorem esse rectâ NR; quia recta DN minor est radio MN; Patet etiam rectam NV minorem esse rectâ NO, cum recta NS sit minor rectâ ND. His positis, quadratum rectæ MR æquatur quadrato radii MN, quadrato rectæ NR & rectangulo sub DN in NR bis, ex Euclide; Sed cum sit ex constructione, ut MN ad DN, ita NR ad NO; Ergo rectangulum sub MN in NO æquatur rectangulo sub DN in NR; Ideoque rectangulum sub MN in NO, bis æquatur rectangulo sub DN in NO bis. Quadratum igitur rectæ MR æquatur quadratis MN & NR & rectangulo sub MN in NO bis. Quadratum autem rectæ NR est majus quadratô rectæ NO, cum recta

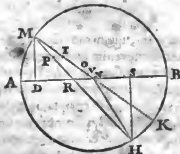
NR sit major rectâ NO. Ergo quadratum rectæ MR est majus quadratis rectarum MN, NO, & rectangulo sub MN in NO, bis. At hæc duo quadrata MN, NO, unâ cum rectangulo sub MN in NO, bis,



sunt æqualia quadrato quod fit ab MN, NO tanquam ab unâ rectâ; Ergo recta MR est major summâ duarum rectarum MN & NO. Cum autem ex constructione sit ut DN ad NS, ita MN ad NI, & ita NO ad NV; Ergo erit ut DN ad NS, ita summâ rectarum MN, NO, ad summam rectarum IN & NV. Est autem etiam ut DN ad NS, ita MR ad RP; Ergo ut summa rectarum MN, NO, ad summam rectarum IN, NV, ita recta MR ad RP. Est autem recta MR major summâ rectarum MN, NO; Ergo recta PR est major summâ rectarum IN, NV. Superest probandum rectam RH, esse majorem rectâ HV, quo peracto constabit summam rectarum PR, RH esse majorem summâ rectarum IN, NH. In triangulo NHR, Quadratum RH æquatur quadratis HN, NR, mulctatis rectangulo sub SN in NR, bis, ex Euclide; Cum autem sit ex constructione ut MN radius, sive NH ipsi æqualis, ad DN, ita NR ad NO; ut autem DN ad NS, ita NO ad NV; Ergo ex æquo erit ut HN ad NS, ita NR ad NV. Rectangulum ergo sub HN in NV æquale est rectangulo sub NS in NR; Ideoque rectan-

rectangulum sub H N in N V, bis, æquatur rectangulo sub N S in N R bis. Quare quadratum H R æquatur quadratis H N, N R, mulctatis rectangulo H N, N V, bis. Quadratum vero N R probatum est majus esse quadrato N V; Ergo quadratum H R majus est quadratis H N, N V, mulctatis rectangulo H N, N V bis; Sed quadrata H N, N V mulctata rectangulo H N, N V bis, æqualia sunt ex Euclide, quadrato rectæ H V; Ergo quadratum H R quadrato H V majus est; Ideoque recta H R, major rectâ H V; quod secundo loco fuit probandum.

Quod si punctum R sumatur ex parte Semidiametri A N, licet rectæ M R, R H sint in directum, & rectam lineam constituant, ut in secunda figura (demonstratio enim est generalis in quolibet casu) idem continget; Hoc est rectarum P R, R H summa, erit major summâ rectarum I N, N H. Fiat ut suprà, ut M N radius ad D N, ita R N ad N O; Et ut D N ad N S, ita N O ad N V; Patet rectam R N esse majorem rectâ N O, rectam vero N O esse majorem rectâ N V; Quadratum M R æquatur quadratis M N, N R mulctatis rectangulo D N R bis, sive ex superiori ratiocinio rectangulo M N O bis. Cum autem quadratum N R sit majus quadrato N O; Ergo quadratum M R erit majus quadratis M N, N O, mulctatis rectangulo M N O, bis. Sed quadrata M N, N O mulctata rectangulo M N O, bis, æquatur quadrato rectæ M O; Ergo quadratum rectæ M R quadrato rectæ M O majus erit; Ideoque recta M R erit etiam major rectâ M O. Cum autem sit ex constructione ut D N ad N S, ita M N ad I N, & ita N O ad N V; Ergo ut M N ad I N ita erit N O ad N V, & vicissim ut M N ad N O ita erit I N ad N V; Et dividendo ut M O ad O N ita I V ad V N, & vicissim ut M O ad I V ita O N ad N V, sive D N ad N S, sive M R ad R P. Probatum est autem M R ipsâ M O esse majorem; Ergo P R rectâ I V major erit. Superest ergo probandum, (ut ex omni parte constet propositum) rectam R H esse majorem summâ duarum rectarum H N & N V, quod ex prædictis est facillimum. Quadratum enim R H æquatur quadratis H N, N R unà cum rectangulo sub S N in N R bis, sive ex prædemonstratis unà cum rectangulo sub H N in N V bis. Quadratum autem N R est majus quadrato N V; Ergo quadratum



H R majus est quadratis H N, N V, unà cum rectangulo sub H N in N V bis. Unde sequitur rectam R H ex superiùs demonstratis esse majorem summâ rectarum H N, N V. Patet itaque rectas P R, R H, sive unicam rectam P R H, (quando id contingit) esse semper majores duabus rectis I N, N H. Quod erat demonstrandum.

Tolosæ 1. Jan. 1662.

EPISTOLA XLIV.

D. Clerselier ad D. Fermatium occasione posterioris ejus Epistolæ ad D. de la Chambre de Dioptrica scriptæ.

Clarissime Vir,

NE tibi persuadeas, me turbandæ pacis ergo, quam omnibus Cartesianis offers, calamum arripere; conditiones enim quibus eam illis offers adeò opimæ sunt & mihi nominatim honorificæ, ut causa non sit cur repudiari debeant; & si omnes illi, quibus unquam cum Magistris suis contentiones intercessere, æque sinceri essent, videres ipsam propediem omnibus partibus applaudentibus stabilitam. Duorum generum adhuc satisfaciendum erat Geniis quantum ad refractionem; quorum alii in Mathematicis parum exercitati assequi nequibant rationem desumptam è motibus compositis, quos tu verò rationi aurem accommodare docuisti, proponendo ipsis aliud Principium, speciosius quidem, eorumque viribus accommodatius, nimirum, Naturam semper agere via quàm maxime brevi & simplici: alii Mathesi nimium inhærentes rationibus Metaphysicæ puris & simplicibus deferre non poterant, quæ tamen illis necessario jungi debet, ad tribuendam illis vim Convictionis; tu verò illis hoc obstaculum removisti, conducendo Principium tuum per argumentationem purè Geometricam. Et quia ista duo personarum genera dubio procul majori numero fuerant quàm cæteri, etiam tu absque controversia majorem partem gloriæ, quæ tàm pulchræ & magni momenti inventioni debetur, merebaris. Neque tibi invideo, Domine, imo polliceor me id ubique vulgaturum, ultroque confessurum, nihil me unquam vidisse ingeniosius, nihil meliùs excogitatum quàm Demonstrationem à te allatam. Hic mihi saltem permittas, allegare rationes quas Cartesianus Zelosus producere posset ad consulendum juri & honori Præceptoris sui, & conservandam possessionem & præcedentiam quâ hactenus gavisus est.

1. Prin-

1. Principium quod statuis pro fundamento tuæ demonstrationis, nimirum, Naturam semper agere via aut modo quàm maxime brevi & simplici, non Physicum, sed Morale saltem Principium est, quod nunquam est aut esse potest causa ullius effectus naturæ. Non est causa; cum non illo Principio ad agendum impellatur, sed vi secreta & virtute quæ in qualibet re est, quæ nunquam determinata est per istud Principium ad hunc illumve effectum, sed per vim quæ inest omnibus causis ad unam eandemque actionem concurrentibus, & per dispositionem, quæ actu ipso inest omnibus corporibus in quæ vis ista agit; Sed neque potest esse causa, hoc enim posito, præsupponeremus cognitionem in Natura; hîc autem per Naturam nihil aliud intelligimus quàm ordinem istum & legem istam in mundo stabilitam talem qualis est, quæ non agit ex prævisio, aut cum electione, aut determinatione aliqua necessaria.

2. Idem Principium Naturam dubitationi implicare nititur, ut scilicet ignoret, quò se determinare debeat, cum radium Luminis corporis rari in densum aliquod transmittendum sumit. Quæro enim, an verum sit, Naturam semper agere debere per vias maxime compendiosas & simplices, cum linea recta procul dubio & brevior & simplicior sit omnibus aliis, si radius Luminis transire debet à puncto corporis rari ad desinendum in puncto corporis densi, nunquid non ibi nascitur occasio faciendi hæsitare Naturam, si velis ut secundùm hoc Principium agat, ad sequendum lineam rectam æque cito ac ruptam; si enim hæc brevior reperiatur tempore, altera brevior deprehendetur & simplicior mensura. Quisnam igitur de eo sententiam feret & difficultatem decidet?

3. Sicuti tempus non est causa movens, ita nec causa determinans motus esse potest; Et si semel corpus motum fuerit & determinatum aliquò progrediendi, vix credendum est tempus longius aut brevius posse efficere ut corpus istud determinationem mutet, utpote quod in ipsum non agit nec ulla in id vi pollet. Verùm, ut omnis celeritas & omnis determinatio motus istius corporis à vi sua dependet, & à dispositione roboris sui, multò naturæ convenientius, Physicæque præceptis accommodatius est, ad modum D. Cartesii dicere, celeritatem & determinationem corporis hujus mutari per mutationem quæ accidit in viribus & in dispositione virium istarum, quæ veræ motus sui causæ sunt, quam tecum asserere, eas mutari per intentionem quam Natura habet ad semper progrediendum per eam viam quæ ipsi brevior & facilior est; neque enim intentionem habere potest, cum sine cognitione agat, quæ nullum effectum in corpus istud producit.

4. Sicuti

4. Sicuti sola linea recta determinata est, ea etiam sola est, quò Natura tendat in omnibus suis motibus: Et quamvis aliquando corpus per motum suum actualiter describat aliam lineam; nihilominus si singula puncta quæ percurrit consideremus, deprehendemus esse potius puncta totidem linearum rectarum, quas successive relinquit, quam lineæ cujusdam curvæ, quam tendat ad describendam; ea verò citius percurrit quatenus talia, quam secus; quamprimum enim corpus istud derelictum & traditum est robori, quod illud in quolibet puncto movet, inclinat se ad sequendum lineam rectam, ad quam punctum illud pertinet, nullo verò modo lineam curvam, quam descripsit. Hoc posito, si quæratur de transferendo radio Luminis à puncto M in punctum H, certum est Naturam ipsum recta per lineam MH, si fieri possit, missuram; Neque sane unquam in eo fallit, si medium simile sit & æquale; Quodsi medium per quod Lumen transit, Naturam mutet, opponatque plus aut minus resistentiæ cursui aut transitui ejus, quidnam poterit mutare directionem ejus objectu hujus medii? Quænam ejus rei causa excogitari potest? Num temporis brevitas? Neutiquam. Cum enim radius MN pervenerit in punctum N, ipsi secundum hoc Principium perinde esse debet progredi ad omnia puncta Circumferentiæ BHA, cum æquali tempore opus habeat ad progrediendum versus unum quàm alterum; Cumque hæc ratio brevitatis temporis ipsum tunc non possit abripere huc potius quàm illuc, rationi consentaneum esset, ut potiùs lineam rectam sequatur; Nam ad eligendum potiùs punctum H quàm aliud quoddam, supponendum esset, radium hunc MN, quem Natura eò mittere non potuit absque tendentia quadam indefinita in linea recta, memoria recolere, se è puncto M egressum esse, cum mandatis quærendi, objectu alterius illius medii, viam quam posset percurrere minori temporis spatio, ad illinc perveniendum in H. Quod, ut verum fateamur, imaginarium est, & radices in Physica nescit. Quidnam igitur faciet mutari directionem radii MN, (postquam pervenerit ad punctum N) objectu alterius medii, nisi id quod allegat D. Cartesius? nimirum, quod eadem vis quæ agit & quæ movet radium MN, reperiens aliam dispositionem ad recipiendum actionem ejus in hoc medio, quàm in altero, quod suam dispositionem ejus intuitu mutat, format directionem istius radii secundùm dispositionem in qua tum erat. Et quoniam in puncto contingentiæ alterius hujus medii, sola vis quæ radium deorsum fert sentit diversitatem ad recipiendum actionem ejus, quæ est inter medium unde egreditur & illud in quod intrat, (illa vi quæ ipsum ad dextram fert id non sentiente, ideò quòd medium

Vide fig. p. 157.

dium

dium illud ipsi illo sensu neutiquam oppositum est) mutatio quæ accidit in modo quo actio roboris istius, quæ ipsum deorsum fert, recipitur in hoc puncto attingentiæ, mutat etiam directionem radii, ipsumque deflectit ad latus à quo attrahitur, secundùm proportionem quæ tum reperitur inter actionem roboris istius atque actionem alterius; quod mihi adeo perspicuum videtur, ut difficultatem post se nullam relinquat.

5. Si forte rationi convenientius videatur credere, Lumen faciliùs invenire transitum in corporibus raris quàm densis, ut tu supponis, nixus experientia omnium corporum sensibilium, qui eum sine dubio liberiorem habent in ejusmodi mediis: Etiam me judice rationi convenientius erit credere, corpora quæ talia ingrediuntur media quæ fortiùs resistunt eorum transitui, quàm ea è quibus egrediuntur, ut tu supponis corpora densiora fortiùs resistere Lumini, conari ab iis recedere, inque ea quam minimè possint ingredi; id quod experientia confirmat. Ita si pila obliquè ab aëre in aquam pellatur, tantum abest, ut motum suum in linea recta continuet, multoque magis, ut penitius ingrediatur appropinquando ad perpendicularem, ut etiam ab ea recedat quantum potest appropinquando superficiei. Cepisti autem probè vim istius objectionis, quam tamen leviorem appellas, sed quam resolvere nequeas nisi per Principium D. Cartesii, quod tuum omnino destruit: Quod si enim juxta tuum ipsiusmet Principium pila recedere debet à perpendiculari, quam ob rem Lumen illi appropinquabit? Et si pila non sequitur tuum Principium, uti revera non sequitur, quare Lumen illud sequetur? Nunquid inde non apparet, in utroque Exemplo Naturam non agere secundum tuum Principium?

6. Via ista quam tu putas brevissimam, utpote facillimam, nihil est quàm via devia & erratica, quam natura non sequitur, neque intentionem sequendi habere potest; Cum enim determinata sit in omnibus suis actionibus, nunquam tendit nisi ad conducendum motus suos in linea recta; Itaque si velis, ut statim tendat ab M versùs H, non poterit consilium capere dirigendi radium versùs N, ideò quòd radius ille per seipsum eò neutiquam tendat; diriget autem radium suum versùs R, & radius ille semel eo delatus, erit rectissimus &

M I P O V N S A B D R K H

 bre-

brevissimus omnium qui ad illud punctum tendere possunt: Denique ad progrediendum ab R in H, via rectissima & brevissima est si rectà versùs H progrediatur. Atque ita, si Natura ageret secundùm tuum ipsiusmet Principium, deberet progredi directè ab M, versùs H; Nam ex una parte necesse est ut statim dirigat radium suum versùs R, & exinde tuummet Principium eam defert versùs H.

7. Et quantumvis tibi evidenter demonstraverim, secundùm tuam suppositionem, tempus duorum radiorum M N, N H, simul sumptum, brevius esse tempore duorum aliorum qualescunque simul sumantur, non tamen ratio brevitatis temporis hos duos radios per duas istas lineas defert. Numquid enim possibile esset, radium qui jam in aëre est, qui jam directionem suam habet plane rectilineam, quique aliò neutiquam tendit, quamprimum ipsi aqua aut vitrum opponatur, consilium capere declinandi, prout facit, eâ solâ intentione ut præcisè quæsitum eat punctum, ubi motus ejus compositus sit brevissimus eorum omnium qui eò progredi possunt ab eo loco unde ipse exierat; Ratio hæc verè Metaphysica foret pro subjecto quodam planè materiali. Annon credendum potius est, ut jam dixi, quod sicut vis motus & ejus determinatio conduxerunt radium istum in prima linea quam descripsit, nullo per tempus addito adminiculo, ita etiam mutatio quæ accidit in vi ista & determinatione, ipsum inclinet ad arripiendum cursum, sibi describendum, absque adminiculo per tempus suppeditato, cum tempus nihil producat?

8. Denique differentia quam reperio inter te & D. Cartesium est, quod tu non probes sed præsupponas saltem, Lumen faciliùs transire in corpora rara quàm in densa; cum è contra D. Cartesius probet, non saltem supponat, ut tu ais, Lumen transire facilius in corpora densa quàm rara. Posito enim tuo Principio, & dato insuper, Naturam semper agere per modos breviores aut promptissimos; optimè concludis Lumen debere sequi viam cui insistit, in refractione; cum D. Cartesius nullo præsupposito sola experientiâ nitatur, ad concludendum Lumen faciliùs transire in corpora densa quàm rara, eodemque momento modum proponat metiendi proportionem qua id fiat. Et quoniam probe cognoscebat experientiam quotidianam contrarii præbituram nobis dubitationis ansam, Physicam ejus rationem reddit pag. 23. suæ Dioptrices, quo recurrendum est.

Quodsi autem verum sit Lumen difficiliùs transire in corpora rara quàm densa, uti ratio ibi per D. Cartesium allegata probare videtur; Si denique verum sit, Naturam non semper agere per vias breviores, uti osten-

ostenditur exemplo pilæ quæ ab aëre in aquam propellitur, jam concidet omnis tua demonstratio; Sed & quod ais, te quondam proposuisse difficultates tuas D. Cartesio, & ipsi quidem, *viventi atque sentienti*, neque tamen ipsum, nec amicos ejus, tibi unquam satisfecisse; annon etiam dici posset, ipsum tibi cum adhuc inter vivos ageret, amicos autem ejus ex quo fatis concesserat, respondisse, *tibi, inquam, viventi*, &, *nisi dicere nefas esset, adderem, & non intelligenti*; cum sint qui sibi persuadeant se eam probè intelligere. Et denique, ut ais, videri naturam tantum honoris & cultus detulisse D. Cartesio, ut sese ipsi dediderit, aperueritque suas veritates, non coactam vi demonstrationum; Annon dici potest, te vim intulisse Geometriæ (utut admodum rigidæ) ad tibi aliquam suppeditandam ope istius duplicis falsæ positionis. Quæ cum ita sint maximè severis & perspicacissimis Physicis judicandum relinquo, uter vestrum rem meliùs tetigerit causam refractioni assignando.

Hoc tamen non obstante rem alia ratione considerans fateor tecum, Naturam semper agere per vias breviores & faciliores: Sicut enim sola vi agit quæ ipsam necessario abripit, semperque in actione sua determinata est, semper facit quicquid facere potest, atque ita qualemcunque cursum sibi sumpserit, erit ille semper quàm brevissimus & facillimus esse potuit, habito respectu ad omnes causas actionis & determinationis ejus.

Postquam tibi hoc modo proposui id, quod me in prima mea sententiâ continet, non tamen effugere queo quin quodammodo cogar me tibi dedere, & acquiescere qualitercunque sententiæ tuæ: Tantumque abest, ut tibi denegandam sustineam gloriam societatis in probatione veritatis tanti ponderis, ut etiam medium vos conciliandi, relinquendo utrique partem quæ ipsi debetur, reperisse arbitrer. Sicuti Lumen nobilissimâ naturæ productio est, ita videtur eam ipsi permittere ut agat modo quàm maximè regulari & universali; facereque, ut in actione ejus, quicquid Principiorum in omnibus aliis causis impendit, in hac universim & collectivè reperiatur. Itaque cum motus aliorum corporum pendeant à vi quæ eos movet & ab ejus determinatione, Lumen secundum leges istas, continuat modo in linea recta; modò ab ea declinat, appropinquando aut recedendo à perpendiculari. Verum cum itidem videamus, Naturam semper agere per vias breviores & faciliores, oportebat, ut Lumen se legi huic accommodaret. D. Cartesius ostendit, Lumen in refractione leges consuetas motûs omnium corporum sequi: Et tu Domine, probâsti, quòd, quamvis Lumen in refractione videatur declinare, atque

 obli-

oblivisci quòd agere debeat per vias breviores, tamen ita exactè hanc legem observet, ut nihil hîc desiderari possit. Atque ita dici potest, te cum D. Cartesio laboris societatem iniisse in defendenda natura, & reddendâ ratione modi ejus agendi: Quod ipse quidem præstitit per rationes naturales & communes omnibus corporibus: tu verò, Domine, per rationes Mathematicas è pura & subtili Geometria desumptas: Quin imò, cum probatio ista Geometrica difficillima inventu & explicatu fuerit, non recuso tibi palmam dare: & ex hoc ipso momento subscribo paci perpetuò duraturæ inter vos, neque amplius litem tibi movebo de inefficacia Principii tui & de differentia quæ inter tuum est & D. Cartesii Principium, cum idem concludant & eandem veritatem patefaciant. Vale.

VI. Maji, 1662.

EPISTOLA XLV.

D. Clerselier ad D. Fermatium de eadem materia.

Vir Clarissime,

Litteras hasce jussu Congregationis quæ singulis septimanis in ædibus D. Montmort habetur, ad te exaravi, ad corrigendum vitiosum vocabulum Latinum, quo in Epistola, quam ante octiduum ad te misi, quamque præterita Martis in congregatione legi, usus fui. Hoc unum improbabat; & sensi id quidem ipse in actu Scriptionis, conatusque fui id emollire per correctorium quod antecedit; Verum hoc non inspecto, publicè culpatus fui, & tum quamprimum animo agitabam per litteras à te veniam petere; Id quod hodie eò libentiùs facio, quòd, præterquàm quòd per istam submissionem, tibi testatam reddam actionis meæ ingenuitatem, occasio sit tibi significandi, me coactum fuisse respondere ad objectiones quasdam, ab aliquibus prædictæ Congregationis mihi factas, quò sententiam D. Cartesii magis illustrarem, exemplo familiari, & quod subjecto maxime convenit. Si non præfestinassem tibi mittere quod jàm à quatuordecim diebus paratum erat, quodque ob commercium quod mihi cum D. de la Chambre intercedebat, ipsi communicare coactus eram, evitassem improperium Congregationis, neque istius culpæ reum me reddidissem.

Metui autem, ne diutius mihi differendum esset indicium ejus quod Congregationi facere decreveram, utpote quæ jam bis distulerat lectionem

nem

nem ejus, quam ipsi obtuleram, ideò quòd prius etiam ipsius D. Petit sententiam cognoscere satagebat, qui statim atque Litteræ tuæ coram ea comparuerunt, ipsi indicavit, se multa habere & contra ea quæ tu ad D. de la Chambre scribis, & contra ipsa D. Cartesii scripta.

Quoad me, qui præsens in Congregatione non fui, quo tempore litteræ tuæ primùm in ea legebantur, qui ultrò & sæpius absentiæ ansam quærebam ob magni quædam momenti negotia, injuncta mihi à Genero meo D. de la Haye ad obtinendam in aula Regia libertatem suam; quamprimùm eas conspexi, existimavi mihi ad eas respondendum esse, veluti sequelam liticularum quæ nobis olim super eadem materia intercesserant, atque eò quod tu mei trinam in litteris tuis & quidem honorificam facias mentionem, videarisque me ad id sollicitare.

Præparaveram itaque Responsionem meam ex quo primùm potui, agitabamque animo eam inspiciendam offerre Congregationi; sed illa consultum haud duxit, ne præcideretur occasio Replicationi, quam tibi D. Petit pollicitus erat. Verum metuens ne res in longius tempus traheretur, proprio motu Sabathi die præterito actus fui ad eam tibi transmittendam etiam antequam Congregatio eam inspexisset, à qua tardiùs omnino commonefactus fui ne in istud peccatum inciderem, non autem ne veniam à te peterem & culpam meam purgarem.

Ad quam aliquo modo demerendam, dabis mihi, ut aliquanto fusiùs, quàm nuperrimè feci, me explicem, ut intelligas quidnam sentiam de doctrina D. Cartesii quantum ad Refractionem.

Constat, radium A B, si solus consideretur, quatenus est in aëre, neque dextrorsum, neque sinistrorsum progredi, sed omnem ejus tendentiam esse progrediendi versùs D, unamque saltem habere directionem. Quamprimùm verò ipsi aliud medium fuerit oppositum, exempli gratia C B E, in quod transire cogatur, dici potest quod res est, ipsum intuitu istius medii diversas habere tendentias. Nam si illud ipsi directè opponatur, descensus ipsius perpendicularis erit, neque quoad se præter unam directionem habebit: Quod si verò obliquè ipsi opponatur, uti fit in pag. 17. Dioptrices, tum radius ille quoad se habebit duplicem directionem, unam quæ ipsum faciebat tendere ad medium, quæ est desursum, alteram, quæ

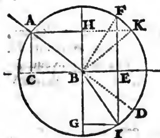
ipſum defert ad dextram, cui medium illud nullo modo oppoſitum eſt; & ſi ipſi alio modo opponeretur, eadem directio, quæ modo à ſiniſtra dextrorſum fert, poſſet eſſe talis quæ illum ad id medium defert, & altera talis, cui hoc medium non foret oppoſitum; Et prout medium hoc magis minuſve inclinatum eſt ad hunc radium, duæ, quas ejus intuitu habet, tendentiæ aut directiones, ſunt diverſæ, poſſuntque altera alterius intuitu diverſas habere proportiones.

Cæterum cum de tendentia, directione aut determinatione mihi ſermo eſt, ne tibi perſuadeas, velle me directionem ſine vi aut motu, quod chymæricum foret & impoſſibile, cum nulla poſſit eſſe directio ſine motu aut viribus: verum per vocabulum directionis aut determinationis ad certum locum intelligo omnem partem motus, qui determinatus eſt ad progrediendum verſùs illum locum.

Itaque prout medium magis minuſve inclinatum eſt ad radium, vis, quæ ejus intuitu ipſum ad certum locum defert, poteſt eſſe major aut minor, quam illa quæ ipſum ad aliùm locum defert. Ex. gratia, ſi angulus A B C æqualis eſt angulo A B H, duæ partes motus, quarum una ipſum deorſum, altera dextrorſum fert, ſunt æquales; Siquidem ille minor ſit, vis ejus minor eſt, & ſi major ſit, vis ejus quoque major eſt; Qualiſcunque autem ſit inclinatio radii ſuper medium, ſemper pars erit virium motus ejus, cui medium illud oppoſitum eſt, & alia cui oppoſitum non eſt. Cæterum quamdiu radius in aëre eſt, proportio, qualiſcunque tandem illa ſit, quæ eſt inter has duas partes motus, quem uniformem ſupponimus, defert ipſum in lineâ A B; & quamdiu nihil illam mutet, aut dum hæ mutantur, conſervando ſemper inter ſe eandem proportionem, radius ſemper linea recta progreditur.

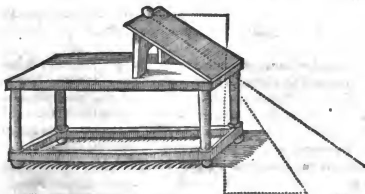
Verùm cum radius A B paginæ 17. perveniendo ad punctum B, offenderit aliud medium; ſi quidem medium iſtud radio non eandem offert facilitatem ut patiatur ſe penetrari, veluti aër, oportet ut mutatio interveniat in curſu radii, aut in ea motus parte, quæ ipſum ad id & non ad alterum defert; Quod ſi minus offerat facilitatis qua penetretur, quàm aër, reſiſtentia quam opponit ei parti motus quæ ad illud tendit, non verò ad alterum, quæ in hoc ponit attingentiæ eadem præciſè remanet, facit, ut, cum non ampliùs ſit eadem proportio inter has duas motus partes, quæ ambæ ſimul antea radium in lineam A B ferebant, oporteat ejus determinationem per illas mutari, & ferri verſùs punctum illud ad quod directio tendit, quæ ſe ad proportionem quæ tunc inter illas reperitur, accommodat; unde à perpendiculari multùm recedet.

Quodſi



Quodsi ex adverso medium quod opponitur radio A B plus facilitatis offerat transitui ejus, quam aër, hæc nova facilitas quam secum fert, & quæ non sentitur nisi per partem motus quæ ad ipsum tendit, non vero per alteram, ut jam dictum est, debet mutare directionem ejus, ideo quod hoc mutet proportionem quæ est inter duas partes, ex quibus integer pilæ motus compositus est, & per consequens eam deflectere ad perpendicularem; quod accidit tùm cùm radius Luminis transit ab aëre in aquam aut in vitrum.

Quæ omnia ut exemplo facili clariora reddantur, finge tibi corpus sphæricum durum & politum, superimpositum asseri durissimo & optimè lævigato, cujus ora nitatur extremitate tabulæ cujusdam, in tantum ut asser sit inclinatus super tabulam faciatque cum ea angulum acutum:



Constat mobile istud super assere progressurum esse, & quidem tardius aut velociùs, prout asser magis aut minus super tabula inclinatus fuerit. Sed qualiscunque fuerit motus mobilis super isto assere, constat, intuitu tabulæ duas esse determinationes, alteram quæ mobile ad ipsam ferat, per quam descendat, alteram, quæ ipsam ad quandam parietum Cameræ deferat, per quam eò progrediatur; Atque adeò verum est, quod mobile duas istas impressiones habeat, ut ambas etiam tum cum in aëre extra asserem est, servet; Et siquidem earum saltem una ipsi superesset tunc cum extra asserem delatus est, illam saltem solam sequeretur, ex. gr. perpen-

pendiculariter in terram caderet, quamprimum exierit ex assere, siquidem nulla ipsi superesset quam sola impressio descensus sui.

Considera autem id quod accidit mobili in puncto ubi deserit asserem, & videbis idem plane accidere lumini, cum ab aëre in aquam transit: Et quoniam tum pars motus quæ mobile deorsum fert plus facilitatis aut minus resistentiæ, quæ fiat actioni suæ, deprehendit, cum extra asserem & in aëre est, quàm habebat cum adhuc super assere esset, quòdque ea pars quæ ipsum parietem versùs defert eadem remaneat (quamvis adhuc eadem vis integra sit quæ mobile in punctum illud propellit, visque duarum partium motus ejus separatim sumptæ sit eadem) nihilominus, quia proportio quæ antea fuerat inter facilitatem aut resistentiam, quam offerebat medium his duabus viribus, mutata est, quodque in puncto isto exitus, plus facilitatis inveniat ad descendendum quàm antea, non reperta quidem majori aut minori facilitate ad progrediendum versùs parietem, inde fit, ut non amplius sequatur directionem lineæ quam percurrerat super assere, sed aliam sibi sumat, quæ ad majorem facilitatem quæ tum in una suarum virium plus quàm in altera reperitur, proportionem habet; unde fit, ut mobile descendendo de assere accedat ad perpendicularem, uti etiam facit Lumen ingrediendo in aquam, propter eandem rationem.

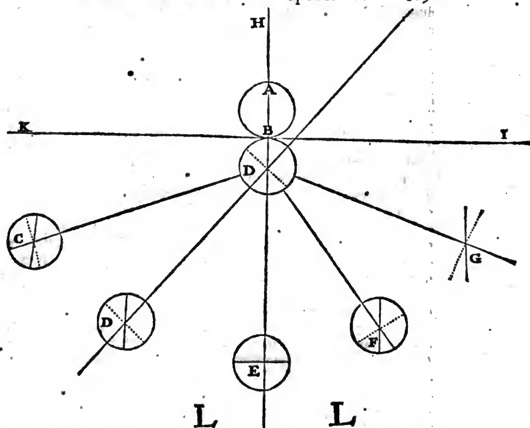
Et mea quidem sententia captu facile est hoc possibile esse; & hoc esse judico quicquid D. Cartesius de Refractione dicere voluit. Nec tamen tuum assensum extorsisse prætendam, satis habens, me explicuisse, ne credas me in verba jurasse Cartesii, aut tibi ex petulantia saltem contradicere. Te sequor in hoc casu, in quo nihil præter veritatem quæro; & ea ipsa, quam tecum habeo, conformitas in spem me adducit, tibi non ingratum fore quod me fatear, Tuum &c.

AD illustrandam magis hanc materiam, adducam adhuc exemplum, quod, me judice, omnes difficultates quæ formari possunt contra doctrinam D. Cartesii de Refractione in Dioptricen ejus relatam, explicat.

Constat experientia, quòd qualicunque modo globus A propulsus sit ad punctum B per globos C, D, E, F, G, & qualescunque sint determinationes diversæ, ex quibus determinatio cursus eorum composita intelligi potest, semper ab iis versùs H pelletur.

Primùm, quantùm ad globum E, constat eum debere propellere globum A versus H, ideo quod iste globus A determinationi globi E plane

sit



sit oppositus; Et quod de globo E constat, æquè intelligendum est de aliis, qui, quamvis obliquè veniant ad globum A, ipsum in puncto B non attingunt, neque propellunt, nisi quatenus descendunt versùs H, & non quatenus progrediuntur versùs I (aut versùs K) unde nequeunt huic globulo alium imprimere motum, quàm ut eum ad H pellant. Cæterum, utut determinationes globorum D & F oppositæ sint, quatenus una dextrorsùm, altera sinistrorsùm progreditur, tamen non sunt oppositæ quatenus descendunt, atque ita in globum A eundem effectum habere debent, nimirum ut eum versùs H propellant.

Verùm si supponamus globum A durum esse & immobilem, omnes isti globi, qui ipsum offenderint, coacti erunt mutare determinationem, quam habebant progrediendi versùs H, in determinationem progredien-

di aut reflectendi versùs L, & servandi alias si quas habeant, quibus iste mutationem inferre nequiit, ideo quod ipsis eo sensu non fuerit oppositus; Et hoc explicat reflexionem quæ fit angulis æqualibus.

Quodsi supponamus globos istos communicasse quippiam de motu suo globo A, fieri hoc nequit, nisi eo sensu, quo ipsis oppositus est; Et proinde solus motus versùs H potest recipere alterationem, non verò motus ad I aut versus K, qui proinde idem & integer remanere debet: Ita ut si globi isti perdant in puncto B vim quæ ipsos determinat ad progrediendum versùs H, & nihil perdant de ea quæ ipsos determinat ad progrediendum versùs I, oportebit eos declinare, & eo ipso assumere aliam directionem, quam semper conservent, qualemcunque resistentiam medium posthac opponat; quod equidem velocitatem cursus eorum minuere, non autem eorum directionem mutare potest; ideò quod quidem eorum velocitati oppositum esse possit, non verò directioni eorum quam assumpserunt, quoniam supponimus æquè facile ac difficile esse aperire se aut penetrare ex omni parte. Et per hoc explicatur refractio quæ à perpendiculari recedit.

Quodsi è contrario supponamus, globulis istis in B existentibus globum A faciliùs cedere, eosque secum (ut ita loquar) trahere versus H: hine fit, ut globi isti velociùs descendant; verùm hoc nihil mutationis adfert motui eorum ad dextram, aut sinistram, cui ipse non est oppositus; Atque ita cum hi globi, quo momento sunt in puncto B, magis inclinent ad progrediendum versùs H, quàm antea, nec magis minusvè, quàm antea, inclinent ad progrediendum versùs I, mutare debent directionem, & servare illam quam assumpserint; Et per hoc explicatur refractio ad perpendicularem.

Utque demonstremus, resistentiam majorem aut minorem corporis medii nihil eò contribuere, neque mutare determinationem quam globus sumit in puncto B, consideremus quid accidere possit globo A, secundùm diversos casus quos concipere possumus. Ex. gr. Quonam ibit globus E si perpendiculariter superincidat puncto A, ipsique dimidiam partem motus sui communicet? Dubio procul ibit versùs H, & vis quam illo momento recipit eum non potest determinare nisi ad eò progrediendum; Sed an proinde progrediendo versùs H describet duobus momentis lineam æquè longam quam descripsit E uno momento? Ita sane, si supponas, medium quod percurrit ipsi æquè facilem transitum concedere ac alterum medium concesserat; quodsi medium illud magis resistat, describet lineam breviorem; uti etiam describere potest æqualem, vel

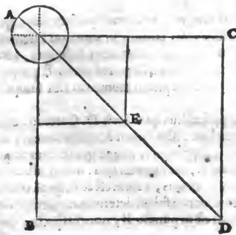
etiam

etiam longiorem, si medium illud æquè aut minus resistat viribus quas receperat.

Quodsi supponamus quendam reliquorum globulorum C, D, F, G, offendere A in puncto B, idem sequetur, nimirum, coactum eum iri per vim quam accipit assumere determinationem suam versùs H, ut antea, eo ipso momento quo ab ipsa tangitur; Et qualitas medii non mutabit hanc determinationem, nisi quòd accepta minori vi, eò quòd, cum non nisi oblique tacta sit, non propellatur omni vi globi qui illam attigit, minus celeriter sit progressurus.

Sin vero supponamus globum A jam in motu esse & se movere versùs I; descensus unius istorum globorum super illum, non affert quicquam mutationis determinationi, quam habebat eò progrediendi, hoc est, integris viribus motus sui, qui ipsum determinabat ad progrediendum versùs I, & proinde continuare debet eò progredi uti antea progressus erat; sed & eodem tempore progredietur eò quò ipsum determinat impressio illa quam denuò accepit per descensum alicujus istorum globorum; adeò ut ex eo ipso momento debeat assumere directionem suam.

Si denique supponamus, medium in quo posthac existit, ipsi resistere magis, quàm alterùm restiterat, non inde mutabitur determinatio quam sibi sumpserat, sed hoc saltem fiet, quod ipsum minus celeriter percurret, quàm secus percurrisset; Nam proportio quæ eo momento erat inter duplicem ejus vim, determinavit illum ad aliquò progrediendum; & qualemcunque facilitatem aut difficultatem adferat ex post facto corpus medii quod percurrere debet, uti æqualis est omni sensu, id nihil mutationis afferre potest determinationi quam sibi sumpsit in ejus superficie, neque magis minusque eum deflectet: & eadem proportio hic servata est inter motus vehementes ac debiles æqualiter proportionatos.

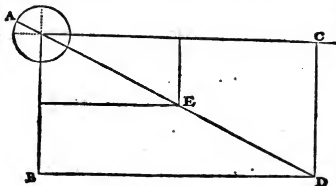


Exempli gratia, propellatur globus A per vim duplicem æqualem versùs B & versùs C eodem temporis momento, quidnam eveniet, cum erit in aëre? Fiet ut duæ vires

istæ multum in eum pollentes, in momento eum propellant usque in D; verùm si in aqua esset, tum duæ vires istæ, tantum in eum non valentes, ipsum saltem in E propellent; attamen propterea directionem suam non mutabit.

Idque quod assero de globo A propulso per vires æquales in duo media diversa, etiam intelligi debet de quocunque alio genere proportionis quæ est inter duas vires istas; Nimirum, quòd diversitas medii non mutet directionem ad quam vires quas habet, eum in primo momento determinant, possit autem mutare velocitatem ejus.

Exempli gratia, propellatur globus A eodem momento per duas vires, quarum una eum duplo plus pellat versùs C, quàm altera eum pellit versùs B, quidnam accidet cum pervenerit in aërem? Fiet, ut duæ



vires illæ, cùm multùm in eum valeant, eum momento pulsuræ sint usque in D; quodsi in aqua esset, tum duæ vires tantum in eam non valentes, & tamen ex omni parte effectum sibi proportionatum habentes, cùm aqua se ex omni parte æqualiter aperiat, illum saltem usque in E propellent, ille verò directionem suam, quam à primo momento sibi sumpsit, propterea non mutabit.

Atque ita inspectis primis hypothesibus quas facit D. Cartesius cum utitur exemplo pilæ, ad explicandam reflexionem & refractionem, capite 11. suæ Dioptrices, nimirum, supponens, neque gravitatem neque levitatem pilæ, neque magnitudinem, aut figuram ejus, neque ullam talem causam extraneam mutare cursum ejus, verum est & id quod consequenter dicit, nimirum debere considerari solam determinationem, quam pila sibi sumit eo momento, quo est in puncto B, non inspecto, quid possit

possit accidere mutationis in ejus velocitate, in medio quod postea percurrit: cum in puncto B demum coacta sit mutare directionem, ob mutationem quæ accidit in hoc puncto in proportione quæ est inter duas vires, quæ componunt omnem motum ejus; & directionem quam semel assumsit in puncto B, postea servat, eamque magis aut minus velociter sequitur, pro majore & minore resistentia medii.

XIII. Maji, 1662.

EPISTOLA XLVI.

Responsio D. Fermatii ad D. Clerselier.

Vir Clarissime,

Binæ litteræ datæ sexto & tertio decimo Maji eodem tempore mihi redditæ fuerunt, majori me honore prosequuntur, quàm ulla ratione expectare debebam; Tantumque abest, ut vocabula tua Latina me offenderint, ut etiam mihi persuadeam, in hypothesi sententiæ tuæ ad subjectum Demonstrationis D. Cartesii, in quibusdam Epistolæ tuæ locis magis idonea reperiri non posse. Si enim hæc demonstratio sit in regulis Demonstrationum certarum & infallibilium, nihil verius est; nisi quòd ii qui de ea convicti non sunt, eam non intelligunt. Qualitas essentialis Demonstrationum est cogere ad assensum; adeò ut illi qui non sentiunt vim istam, neque ipsam Demonstrationem sentiant, id est, non intelligant. Itaque temperamentum illud, quod Viri Clarissimi vestræ Congregationis tibi inspiraverunt, attribuo soli eorum humanitati atque comitati, tibique eo nomine gratias ago quàm maximas. Quantum ad Quæstionem primariam, & tibi & D. de la Chambre sæpiùs dixi, me non prætendere nec unquam prætendisse participare de confidentia secreta Naturæ; Habet enim illa vias obscuras & latentes, quas nunquam institui penetrare; obtuli saltem illi adminiculum quoddam Geometriæ in subjecto refractionum, si forte eo opus haberet: Sed cum mihi asseras, posse illam agere quæ sua sunt, non addito hoc adminiculo, sitque contenta cursu illo, quem D. Cartesius illi præscripsit, renuncio alacriter prætensæ possessioni Physices, satisque habeo ut possessionem mihi inturbatam relinquas Problematis mei Geometrici purissimè, *& in abstracto*, cujus ope reperiri potest cursus mobilis cujusdam, quod transit per duo media differentia, quæritque finire motum suum quamprimum poterit.

Et quidem nescio, utrum non majus sit miraculum, si supponatur, me malè divinâsse ratiocinationem Naturæ; Nunquid enim quippiam magis insolitum concipi potest, quàm quod mihi accidit? Scripsi jam ante decennium ad D. de la Chambre, me in eà sententia esse, quòd refractio debeat reduci ad Problema istud Geometricum, tùmque temporis persuasissimum habebam, Analysin istius Problematis daturam mihi proportionem ab Analysi D. Cartesii differentem. Nihilominus tentando Problema, quod satis difficile est, decennio post, proportionem D. Cartesii proportioni respondentem inveni. Siquidem mendacium dixi, annon optime jure defendam, esse illud ex eorum numero, de quibus Tassus Poëta Italus, ut superiùs dixi, scripsit:

Quando sarà il vero
Si bello, che si possa a ti preporre?

Ecce satis superque dictum, complico arma. Hîc mihi saltem permittas certum reddere D. Chanutum, Dominumque Abbatem Issoriensem filium ejus, mei humillimi obsequii: Patri quidem notus nòn sum: cur autem solus sim totius Europæ, qui eum non veneretur? Ego persisto

Tui observantissimus,

FERMAT.

EPISTOLA XLVII.

Ad Reverendum Patrem Mersennum.

Reverende Pater,

REdditum mihi est D. Fermatii scriptum, cum schedula quam tu inseruisti fasciculo Majoris (uti vocant) atque ex eo octiduum distuli responsionem, expectans interea temporis fasciculum quem mihi eodem tempore transmissum esse, in ista schedula significas; sed non accepi, adeòque vereor ne perierit, nisi eum alia via quàm per Postam transmiseris. Mitto tibi Autographum prætensæ ejus Demonstrationis contra meam Dioptricam, eò quod mihi dicis, te illud inconsulto authore mihi transmisisse. Sed quantum ad scriptum ejus *De Maximis & Minimis*, siquidem Consiliarius est, è numero amicorum ejus, qui ipsum tibi tradidit mihi transmittendum, penes me servandum duxi ejus Autographum, misso ad te ejus Apographo, præcipuè cum errores adeo evidentes con-

contineat, ut fortasse me falsi accusare posset, nisi manum ejus retinerem. Sane ex eo quod de ipso vidi, deprehendere possum, esse ingenium igneum, plenum inventione atque ausis, quod me judice præfestinavit, quodque, cum subito famam acquisierit scientiæ Algebraicæ, eò quòd forte laudatum fuerit per ejusmodi homines, qui satis operæ non adhibuerunt ad judicandum de ea, aut judicare non potuerunt, eò audaciæ provectum est, ut rem agendam non ea quâ decet aut oportet attentione comitetur. Impatienter expecto ejus declarationem tàm ad epistolam huic additam, per quàm respondeo ad scriptum ejus, de *Maximis & Minimis*, quàm ad præcedentem, per quam ad Demonstrationem ejus contra meam Dioptricam respondi. Utramque enim scripsi, ut earum, si tibi placuerit, compos fiat. Neque verò nomen ejus exprimendum existimavi, ut minus erubesceret ob errores, quos ipsi expono, quodque nunquam id agam ut indignationis causam cuiquam præbeam, sed saltem ut me defendam; Eamque ob causam, quod autumo eum se in pluribus ejus scriptis in præjudicium mei jactâsse, consultum duxi pluribus inspiciendæ defensionis meæ copiam facere: Rogatum te itaque velim, ne eam illi transmittas nisi retento apographo. Et si quidem tibi de mittendis aliis posthac scriptis sermonem faciat, roges ipsum, si placet, ut melius ea digerat præcedentibus, secus enim gratum mihi feceris, si transmittendi officium recuses. Dictum enim tibi volo, quodsi cum voluerit objectiones contra me formare, plus operæ non impendat, quàm prima vice impendit, erubescerem si oporteret respondere ad res tam exigui momenti, neque tamen honestè refugere possem, cum notum fuerit per te transmissas esse. Vellem equidem, eos qui in me objectiones parant non præfestinare, at probe examinare scripta mea, ut intelligant, antequam de parte earum judicium ferant: sunt enim inter se connexa, finisque inservit probando Principio. Persuasum verò habeo, te mihi semper liberè indicaturum quicquid de me dicatur, sive boni sive mali, ejusque in posterum majorem habebis occasionem, quàm antea, cum Liber meus jam Parisios delatus sit. De reliquo, cum vulgò non ignoretur, quod me honore tuæ amicitiæ digneris, fit ut te præsente nihil de me dicatur, quod per te relatum iri non præsupponatur, atque ita eo jam abstinere nequis nisi velis mihi injuriam facere.

Quæris à me, utrum credam aquam in suo statu naturali esse, si sit liquida, an si sit congelata; ad quod Respondeo, me nihil violentum in Natura agnoscere, nisi respectu intellectus humani, qui violentum appellat, quod voluntati ejus non respondet, aut secundùm quod judicat

esse

esse debere; quodque tam sit de natura aquæ ut congeletur, quàm ut liquida sit quando minus frigida est, cum utrumque effectus sit causarum naturalium. Vale.

Tuus &c.

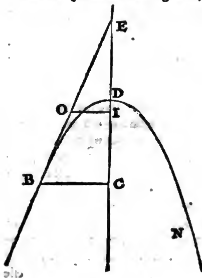
DESCARTES.

EPISTOLA XLVIII.

Ad Reverend. P. Mersennum de Libro D. Fermatii De *Maximis* & *Minimis*.

Reverende Pater,

MAllem equidem nihil dicere de Scripto quod mihi transmisisti, eò quod non tantum quantum vellem in laudem authoris proferre possum. Verùm cum animadvertam, esse illum ipsum qui quondam conatus est refutare Dioptricam meam, cumque tu mihi significes, eum hoc misisse postquam legit Geometriam meam, sed & miratum esse, quod non idem deprehenderim, nimirum (ut ego interpretor) ad ineundam concurrentiam, & ad monstrandum se in eo plus scire quàm ego; tum etiam, cum intelligam per litteras tuas, eum famam magni Geometræ nactum esse, teneri me credo ad ipsi respondendum. Primò itaque, manifestè errorem deprehendo in regula ejus, & manifestiùs adhuc in exemplo quod affert ad inveniendas tangentes parabolæ. Quod ita probo. Detur parabola B D N, cujus D C sit Diameter, & è puncto dato B ducatur linea recta B E, quod offendat D C in puncto E, & quæ sit maxima earum, quæ ex eodem puncto E usque ad parabolam duci possunt. *Sic enim proponitur quærenda Maxima.* Dicit ipsius Regula, *Statuatur quilibet quæstionis terminus esse A*, Sumo itaque E C loco A, ut ipse fecit, *& inveniatur maxima* (nimirum B E) *in terminis, sub A, gradu ut libet involutis.* Quod commodiùs fieri non potest, quam

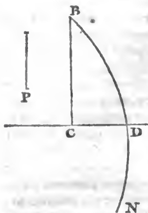


quam hoc modo: Fac B C, esse B, quadrum B E erit A $q \dagger$ B q, propter angulum rectum B C E. *Ponatur rursum idem terminus qui prius*, esse A † E. Nimirum, efficio ut E C, sit A † E; (aut secundum ejus exemplum A -- E, perinde enim est) *Iterumque inveniatur maxima* (nimirum B E) *in terminis, sub A, & E, gradibus ut libet coefficientibus.* Quod melius fieri nequit quàm hoc modo. Ponamus C D antea fuisse D, quando B C erat B, & latus dexterum parabolæ erit $\frac{Bq}{D}$, quoniam ad B C, linea ordine applicata, se habet uti B C ad C D, segmentum Diametri cui applicata est. Itaque cum jam C E sit A † E, D C est D † E; & quadrum B C, est $\frac{Bq \text{ in } D \dagger Bq \text{ in } E}{D}$, quod additum quadro C E, quod est A q † A *in* E *bis* † E q, faciet quadrum B E. *Adæquentur duo Homogenea maxime æqualia.* Hoc est, ponatur A q † B q æquale B q $\frac{\dagger Bq \text{ in } E}{D}$ † A q † A *in* E *bis* † E q. *Et demptis communibus.* Superest. $\frac{Bq \text{ in } E}{D}$ † A *in* E *bis* † E q nulli æquale. *Applicentur ad E*, &c. Efficitur $\frac{Bq}{D}$ † A *bis* † E. *Elidatur E*, superest $\frac{Bq}{D}$ † A *bis*, nulli æquale. Quod non efficit valorem lineæ A, uti asserit author, & per consequens regula ipsius falsa est.

Plus autem adhuc hallucinatur in exemplo parabolæ, cujus tangentem invenire conatur. Nam præterquam quod nullatenus sequatur regulam suam, uti evidenter apparet ex eo quod calculus ipsius se non referat ad illum quem modo posui, utitur argumento, quod tale est, ut si saltem loco vocabulorum *Parabole* & *Parabolen*, ubique in Dissertatione ejus ponatur *Hyperbole* & *Hyperbolen*, aut nomen alicujus lineæ curvæ, qualiscunque sit, omnia eodem modo sequentur, uti sequuntur quantum ad Parabolen, usque ad illa verba: *Ergo probavimus C E, duplam ipsius C D, quod quidem ita se habet; nec unquam fallit methodus:* quorum loco poni potest: *Non ideo sequitur C E duplam esse ipsius C D, nec unquam ita se habet alibi quam in parabole, ubi casu, & non ex vi præmissarum, verum concluditur; semperque fallit ista methodus.* Si quidem author iste miratus sit, quod nullas ejusmodi regulas in Geometria mea statuerim, multo magis mirandum mihi est, cum adeò male armatum in arenam descendere ausum esse. Sed dabo ipsi adhuc tempus resiliendi in equum, & melioribus quæ poterit invenire armis redeundi in prœlium; sunt autem illa arma, quod, si mutentur quædam verba regulæ quam proponit ad inveniendam *Maximam & Minimam*, possit illa vera & satis bona effici. Quod tamen dicere nequirem nisi id scivissem etiam antequam scriptum ejus inspexeram; Cum enim tale sit, impediisset me potius eam invenire,

 quàm

quàm ad inveniendum eam adjuvisset. Sed quantumvis eam ignorassem, ille verò optimè novisset, non mihi videtur ob id jure ipsam conferre cum ea quæ est in mea Geometria, quoad idem subjectum. Nam primo, Regula ejus (nimirum ea quam adinvenire sategit) talis est, ut non datâ operâ & fortuito aut facile possimus incidere in viam, quæ tenenda est ad ipsam inveniendam, quæ nihil aliud est, quàm falsa hypothesis fundata super modo demonstrandi, qui reducit ad impossibile, & qui vilissimus est & crassissimus omnium eorum, quibus in Mathematica utimur; Cum è contra mea Regula deducta sit è cognitione Naturæ æquationum, quæ nunquam, quod sciam, alibi satis explicata fuit, quàm Libro tertio meæ Geometriæ. Adeò ut per ejusmodi personam quæ ignorasset fundamenta Algebræ, inveniri non potuisset. Et sequitur quidem illa nobilissimam demonstrationem, nimirum illam quæ appellatur *à priori.* Sed & insuper Regula ejus non est universalis, ut ipsi videtur; neque extendi potest ad quæstiones utcunque difficiles, sed saltem ad faciliores, uti animadvertere poterit, si postquam eam meliùs digesserit, eâ utatur ad inveniendas tangentes, ex. gr. lineæ curvæ B D N, quam suppono talem esse, ut in quocunque loco circumferentiæ ejus sumatur punctum B, ducta perpendiculari B C, duo cubi duarum linearum B C, & C D, sint æquales parallelipipedi earundem duarum linearum B C, C D & lineæ datæ P, (nimirum si P est 9. sique C D sit 2. B C erit 4. ideo quòd cubi 2. & 4. qui faciunt 8. & 64. faciunt 72; quodque parallelipipes compositus ex 9. 2 & 4. est etiam 72.) non enim potest applicari neque ad hoc exemplum, neque ad alia quæ sunt difficiliora. Mea verò generaliter se extendit ad omnia ea quæ possunt cadere sub examen Geometriæ; non saltem in eo quod concernit tangentes linearum curvarum; sed & facillimum est eam applicare ad inveniendas *Maximas & Minimas* in omni alio genere Problematum.



Adeò, ut si eam bene cepisset, non dixisset eâ lectâ, me materiam eam in Geometria omisisse. Verum quidem est me non usum esse terminis istis de *Maximis & Minimis*, eâ ratione, quod cogniti non sint, nisi ex eo quod Apollonius eorum argumentum fecerit quinti sui Libri, ego verò in animum non induxerim inhærere explicationi cujuspiam rei per alios autho-

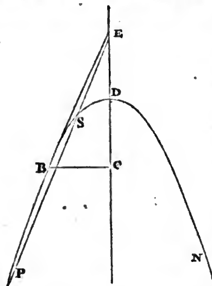
authores olim cognitæ; neque reparare libros Apollonii perditos, uti Vieta, Snellius, Marinus Geraldus, &c. sed saltem transilire omnia latera, uti perspectum dedi incipiendo per quæstionem quæ Pappo teste à nemine Veterum potuit inveniri; & eodem componendo & determinando omnia loca solida, id quod Apollonius adhuc investigabat; tum reducendo in ordinem omnes lineas curvas, quarum pleraque pars neque in imaginationem devenerat, & dando exempla modi, per quem omnes earum proprietates inveniri possunt: Denique, construendo non saltem omnia Problemata solida, sed etiam omnia ea quæ pertingunt ad supersolidum, aut quadrum Cubi: atque eodem modo docendo rationem eas construendi infinitis & diversis modis. Ex quo etiam addisci potest, quomodo diversificari possit infinitis modis regula quam tradidi ad inveniendas tangentes; veluti si totidem diversæ essent regulæ. Ausim vero asserere, nullam tam bonam & generalem inventurum iri, ac mea, quæ ex quopiam alio fundamento deducta sit. Cæterum quanquam dixerim, Problema istud ad inveniendas tangentes esse omnium quæ noverim elegantissimum & utilissimum, animadvertendum est, me non ideo dixisse, esse etiam difficillimum, & manifestum est, ea quæ sequuntur, de figuris vitrorum causticorum, quæ id præsupponunt, difficiliora esse. In tantum, ut qui testatum facere velit, se tantum scire in Geometria, quantum est quod de ea scripsi, non debeant satis habere Problema istud aliis quam feci modis quærere, sed potius operam dare deberent componendi omnia loca supersolida, ut ego composui solida, & explicandi figuram vitrorum causticorum, cum una eorum superficierum sit Sphæræ pars aut Conoïdis datæ, quo modo explicavi rationem ea conficiendi, quæ alteram suarum superficierum pro lubitu concavam aut convexam habeant. Et denique construendi omnia Problemata quæ ascendunt ad quadrum quadri quadrati, aut ad cubum cubi, uti construxi ea omnia quæ adscendunt ad quadrum cubi; Et cum hoc invenerint, volo ut mihi gratias debeant, si saltem eo fine Geometria mea usi sint, illa quippe continet viam quæ tenenda est ut eò perveniatur; Atque etiamsi ea usi non fuerint, non propterea quippiam palmæ præripere possunt, cum nihil earum rerum sit, quam non inveniam, in quantum inveniri potest, siquidem operam ponendi calculi impendere velim. Existimo autem me horas meas utilius ad alia destinaturum. Vale.

EPISTOLA XLIX.

Responsio ad Scriptum cujusdam ex Amicis D. Fermatii ad D. * * *.

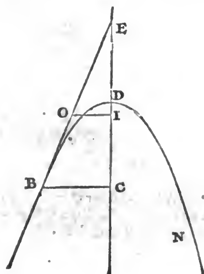
Clarissime Vir,

Miror Libellum de *Maximis & Minimis*, qui mihi haud ita pridem missus fuit, quique, uti postea didici, Dominum Fermatium authorem habet, repererit patronos; neque tamen video per eos ullatenus defendi. Primo enim, affingunt mihi assertionem quandam, de qua nunquam cogitavi, ut ansam habeant quippiam refutandi; præsupponunt enim me loqui, *de ducenda linea recta è puncto B dato in parabola B D N, nimirum, lineam rectam B E qua Diametrum C D in puncto E offendit, qua linea B E maxima sit omnium earum qua duci possunt ex eodem puncto B, sumpto in parabola, & intersecante eundem Diametrum C D.*



Sunt hæc eorum verba, & fateor quidem cum illis esse hoc absurdum; sed aliud plane dixi, nimirum *querendam esse lineam B E, qua offendat D C in puncto E, quaque sit maxima omnium earum, qua duci possunt ex eodem puncto E usque ad parabolam.* Constat autem posse duci lineam ex isto puncto E, versus parabolam, quæ sit maxima omnium earum, quæ duci possunt ex eodem puncto E usque ad eandem parabolam, nimirum illa, qua ducetur ad punctum B, si supponatur eam contingere parabolam in isto puncto B. Frustrà enim diceretur, ex. gr. E, P, esse majorem E B, ideo quod ista linea P E non saltem usque ad parabolam ducta est, sed ultra parabolam, sese que ultra eam extendit ab S usque ad P, in tantum ut ejus pars saltem E S usque ad parabolam ducatur, & E S quidem minor est quàm E B. Id quod ab hominibus judicio præditis negari nequit, neque ei unquam contradictum fuit. Quo posito evidentissimè demonstravi regulam D. Fer-

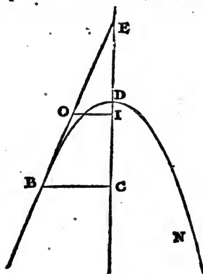
D. Fermatii ad inveniendam *Maximam & Minimam*, esse imperfectam, id quod insuper infinitis exemplis demonstrare possem si operæ pretium foret; Dicam saltem, quòd si regula illa corrigatur uti debet, verus modus eam applicandi ad inveniendas tangentes linearum curvarum, sit, ut ita quæratur punctum E, ex quò possit duci linea usque ad B, quæ sit maxima aut minima earum quæ possint duci ex eodem puncto E usque ad propositam lineam curvam. Quod D. Fermatius ignorâsse videtur, cum alia plane ratione agat, quærens tangentem parabolæ; ea nempe ratione in qua (ut res vero earum nomine indigitemus, absque animo lædendi) invenitur Paralogismus nullo modo excusandus. Fatebor autem, ad applicandum argumentationem illius ad Hyperbolen, non saltem substitui debere *Hyperbolen* loco *Parabolen*, verùm etiam mutandum esse quoddam exiguum vocabulum nihil ad rem faciens, & ad quod me non attendisse fateri non erubesco; In ipso limine siquidem adeò evidenter Paralogismum illius scripti agnovi, ut id non dignatus fuerim ulteriori aspectu, credidique neque ipsum authorem id gravatè agniturum, quam primum de eo certior factus fuerit. In eo autem consistit mendum illud, quòd pro eo quòd dixit, *Major erit proportio C D ad D I quam quadrati B C ad quadratum O I*, cum de Hyperbole sermo est, dicendum fuisset,



Major erit proportio C D, ad D I, quam B C ad O I, sive, *Major erit proportio quadrati C D ad quadratum D I, quàm quadrati B C ad quadratum O I.* Ex quo omnia reliqua sequuntur æquè ac si comparentur lineæ C D, & D I quadratis B C & O I. Idque ipsum generaliter se extendit ad omnes lineas curvas quæ sunt in toto mundo. Sed ut omni excusationi ansa præcidatur, ponatur, non *Hyperbolen*, sed *Ellipsin* aut *Circuli Circumferentiam* loco *Parabolen*, & tum non opus erit, ut quicquam mutetur de reliquo uti manifestè hinc apparebit.

Argumentatio per quam D. Fermatius conatur invenire tangentem Parabolæ.

SIt data parabole B D N, cujus vertex D, diameter D C, & punctum in eâ datum B, ad quod ducenda est recta B E, tangens parabolen, & in puncto E, cum diametro concurrens; Ergo sumendo quodlibet punctum in recta B E, & ab eo ducendo ordinatam O I, à puncto autem B, ordinatam B C, major erit proportio C D ad D I, quam quadrati B C, ad quadratum O I. Quia punctum O est extra parabolen. Sed propter similitudinem triangulorum, ut B C quadratum, ad O I quadratum, ita C E quadratum ad I E quadratum; Major igitur erit proportio C D, ad D I, quam quadrati C E, ad quadratum I E. Cum autem punctum B detur, datur applicata B C; Ergo punctum C. Datur etiam C D. Sit igitur C D, æqualis D datæ. Ponatur C E esse A. Ponatur C I, esse E. Ergo D, ad D - E, habebit majorem proportionem quam



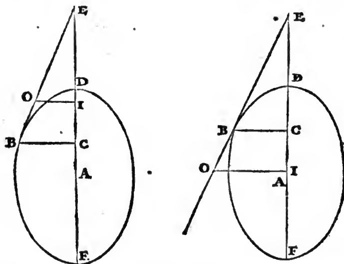
A *q*, ad A *q* † E *q* - A *in* E *bis*. Et ducendo inter se medias & extremas, D *in* A *q* † D *in* E *q* - D *in* A *in* E *bis*, majus erit quam D *in* A *q* - A *q in* E. Adæquentur igitur juxta superiorem methodum. Demptis itaque communibus, D *in* E *q* - D *in* A *in* E *bis*, adæquabitur - A *q in* E, aut quod idem est, D *in* E *q* † A *q in* E, adæquabitur D *in* A *in* E *bis*, omnia dividantur per E.

Ergo D *in* E † A *q* adæquabitur D *in* A *bis*. Elidatur D *in* E. Ergo A *q* æquabitur D *in* A *bis*. Ideoque A æquabitur D *bis*. Ergo C E probavimus duplam ipsius C D, quod quidem ita se habet; Nec fallit unquam methodus.

Appli-

Applicatio ejusdem argumentationis ad omnes lineas curvas, in quibus segmina Diametri majorem inter se proportionem habent (nimirum majus ad minus) quam quadrata linearum quæ eis ordine applicata sunt.

SIt data Ellipsis B D N, cujus vertex D, diameter D C, & punctum in eâ datum B, ad quod ducenda est recta B E, tangens Ellipsim, & in puncto E, cum diametro concurrens; Ergo sumendo quodlibet punctum in recta B E, & ab eo ducendo ordinatam O I, à puncto au-



tem B, ordinatam B C, major erit proportio C D ad D I, quam quadrati B C ad quadratum O I, quia punctum O est extra Ellipsim. Sed propter similitudinem triangulorum, ut B C quadratum ad O I quadratum, ita C E quadratum ad I E quadratum. Major igitur erit proportio C D ad D I, quam quadrati C E ad quadratum I E. Cum autem punctum B detur, datur applicata B C; Ergo punctum C. Datur etiam C D. Sit igitur C D æqualis D datæ. Ponatur C E esse A. Ponatur C I esse E. Ergo D, ad D - E habebit majorem proportionem quam A *q* ad A *q* † E *q* - A *in* E *bis*. Et ducendo inter se medias & extremas, D *in* A *q* † D *in* E *q* - D *in* A *in* E *bis*, majus erit quam D *in* A *q* - A *q in* E. Adæquentur igitur juxta superiorem methodum. Demptis itaque communibus, D *in* E *q* - D

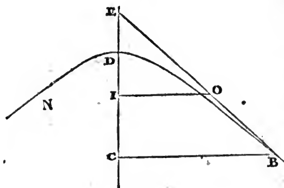
in

in A *in* E *bis*, adæquabitur - A *q in* E. Aut quod idem est D *in* E *q* † A *q in* E. Adæquabitur D *in* A *in* E *bis*. Omnia dividantur per E.

Ergo D *in* E † A *q* adæquabitur D *in* A *bis*. Elidatur D *in* E. Ergo A *q* æquabitur D *in* A *bis*. Ideoque A æquabitur D *bis*. Ergo CE probavimus duplam ipsius CD quod nullo modo ita se habet; Sed semper fallit ista methodus.

Applicatio ejusdem argumentationis ad Hyperbolen & omnes alias lineas curvas.

Sit data hyperbole BDN, cujus vertex D, diameter DC, & punctum in eâ datum B; A d quod ducenda est recta BE, tangens hyperbolen, & in puncto E, cum diametro concurrens; Ergo sumendo quodlibet punctum in recta BE, & ab eo ducendo ordinatam OI, à puncto autem B ordinatam BC, major erit proportio CD ad DI, quam quadrati BC ad quadratum OI, quia punctum O est extra hyperbolen. Sed propter similitudinem triangulorum, ut BC quadratum ad OI quadratum, ita CE quadratum ad IE quadratum; Major igitur erit proportio CD ad DI quam CE ad IE, cum autem punctum B detur, datur applicata BC; Ergo punctum C. Datur etiam CD. Sit igitur CD æqualis D datæ. Ponatur CE esse A. Ponatur CI esse E. Ergo D ad D - E habebit majorem proportionem quam A ad A - E. Et ducendo inter se medias & extremas, D *in* A - D *in* E, majus erit quam D *in* A - A *in* E. Adæquentur igitur juxta superiorem methodum. Demptis itaque communibus, - D *in* E adæquabitur - A in E. Aut quod idem est D *in* E adæquabitur A *in* E. Omnia dividantur per E.



Ergo A adæquabitur D, nihilque hic est elidendum. Sed A, æquatur D, quod nullo modo ita se habet, &c.

Si-

SIquidem concedatur, argumentationem istam conducere ad Parabolam, fatendum simul est eam conducere ad Ellipsin & Hyperbolen, omnesque alias lineas curvas quæ in mundo sunt; at verò cognoscitur dilucidè eam non concludere veritatem. Quantum ad alia, quæ per Dominum Fermatium inventa afferuntur, credam quicquid afferentibus amicis ejus placuerit: Verùm cum nunquam aliud scriptorum ejus viderim præter hoc de *Maximis & Minimis*, & apographum Epistolæ per quam refutare prætendebat secundam Dissertationem Dioptrices meæ: & quia in utroque Paralogismos inveni, judicare non potui nisi secundùm illa quæ in manibus mihi erant. Interim rogatos eos velim, ut siquidem quædam mihi illique, ut ipsi dicunt, animositas intercedat, credant esse eam omnem ex parte ipsius. Nam quoad me, non existimo ullam mihi causam esse incandescendi illis, qui experimentum virium suarum contra me faciunt in prœlio tali in quo sæpius sine ignominia succumbitur. Cumque animadverterim D. Fermatium tales habere amicos, qui ejus defendendi curam susceperunt, existimo eum ejusmodi qualitatibus præditum esse, per quas ad amandum eum & defendendum inducuntur. Sed & magni apud me fit fides eorum quam erga ipsum testificantur, quæ cum talis sit virtus, quæ mihi omnibus aliis videtur amabilior, sua vi me inducit ad illis testificandum me esse illis addictissimum.

Eo ipso momento quo litteras hasce complicueram, accipio Epistolam D. Fermatii ad D. Mersennum scriptam, quæ continet Responsionem ad id quod antea scripsi ad objectiones quas contra secundam Dioptrices meæ dissertationem formaverat: Et quoniam ex primis lineis agnosco, nolle ipsum ut scriptum ejus publicetur, perlegendum non existimavi: Neque tamen ex postfacto desistere potui; &, quod responsionis loco esse debet, non inveni in eo quicquam quod excuset errores quos in præcedentibus ejus Objectionibus notaveram, aut quod quicquam in me valeat; sed in omni articulo novarum quas format Objectionum, deprehenditur novus Paralogismus, aut sensus rationum mearum pervertitur, adeò ut videatur eas non intelligere. Quod luce meridiana clarius me demonstraturum obstringo, siquidem ipsi visum fuerit, ut orbis litteratus posteritasque publicè constituantur judices, secundùm ea quæ dixi pag. 75. Dissertationis meæ Methodi: Neque enim in tantum abuti tempore animus est, ut illud impendam ad respondendum Objectionibus singulorum, & vel ad eas legendum, nisi quatenus eas cum Responsionibus meis in lucem emittendo, unà omnibus illis qui iisdem dubiis gravari possent, satisfaciam, veritatemque eò melius

 liùs

liùs explanem. Quantum ad illos qui scripserunt schedulam cui in hisce respondi, cum ipsis placuerit defendere causam deploratam adversarii mei, spero ipsos se non pro judicibus meis gesturos, neque indignaturos quod eos recusem simul cum aliis ejus amicis. Neque enim præter duos Parisiis novi, quorum judicio in hac materia me submittere vellem, nimirum, D. Mydorgium cum D. Hardy: non equidem, acsi plures idonei ad ferendum judicium ibi non invenirentur, sed quod mihi ignoti sint; Eos verò, qui conantur calumniari Geometriam meam, ipsis non bene intellectam, eos, inquam, susque deque habeo.

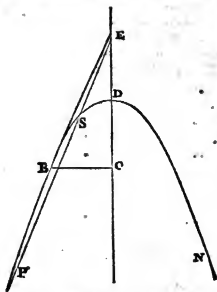
EPISTOLA L.

Scriptum quorundam D. Fermatii Amicorum continens Responsionem ad præcedentem Epistolam.

CUm D. Cartesius probè ceperit Methodum D. Fermatii *De Maximis & Minimis, & de inventione tangentium linearum curvarum*, mirari desinet, eam Defensores invenisse, fatebiturque plane Methodum esse præstantissimam sane & dignam autore suo. Cæterum verisimile non est D. Cartesium eam hactenus intellexisse, cum, primo suo scripto absurdis contra eam formatis objectionibus, quibus secundùm nostrum illius Methodi intellectum respondimus, ita replicat, ut se in alias æquè aut magis absurdas prioribus implicet; & in utrisque argumentationes ad suum modum fabricatur, quas ex hac Methodo deducere prætendit, supponitque D. Fermatium similes in similibus quæstionibus fabricaturum fuisse: quantumvis rationes istæ non saltem eidem Methodo, verùm etiam universæ in omnibus subjectis ratiocinandi Methodo adversentur, peccentque in consuetas Logicæ regulas. In tantum ut D. Cartesius alterutrum evitare nequeat, nimirum, ut aut Methodum ignoret, secundùm quam ita perperam ratiocinatur, in talibus quæstionibus, in quibus facile est argumentari secundùm eandem Methodum, aut ut non bona fide agat, si præstantiam Methodi probe cognitam habens, de industria male ratiocinetur ut calumniandi authoris occasio sit: sed posterius illud fidem nostram excedit, cum evitare nequiret, ne calumnia in se ipsum recideret, dum ipsi cum Viris talium rerum non ignaris res esset; arbitramurque eum prudentiorem esse, quam ut se periculo huic exponat.

Sed,

Sed, ut ad rem veniamus, asserimus, D. Cartesium formâsse duas objectiones planè absurdas. Prima est, quòd supponat lineam E B, quæ parabolam in puncto B tangit, esse maximam earum quæ possit duci è puncto E dato in Diametro, usque ad parabolam. Concedimus enim esse punctum E quod datum est in Diametro, cùm in priore suo scripto dicat punctum datum esse B, in parabola, id quod in secundo scripto correxit.



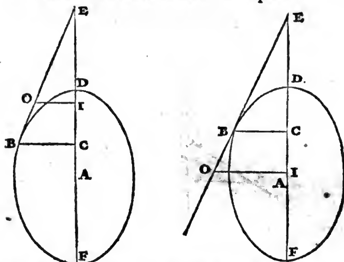
Ubi animadvertimus eum non probè inspexisse Responsionem nostram, in qua duobus verbis statuimus, utrumque æquè absurdum esse, velle ducere è puncto B ad Diametrum usque maximam lineam, aut maximam è puncto E usque ad Parabolam, eò quod utroque modo ea maxima sit infinita atque ideò impossibilis; Unde præstantia Methodi eò magis elucet, cum in quæstionibus absurdis, detegat absurditates, id quod unicum est quod in simili casu à bona Methodo sperari potest. Absurdum verò esse, quòd B E sit longissima linearum, quæ possunt duci è puncto B usque ad Diametrum C, fatetur D. Cartesius in scripto suo, pariterque ipsi fatendum est, E B non esse longissimam quæ duci potest è puncto E dato Diametro usque ad Parabolam, cum ipsemet eò ducat E P longiorem quàm E B, puncto E existente in Diametro, & puncto E in parabola, atque ita E P ducitur è puncto E dato in Diametro usque ad Parabolam, ad quam terminatur in puncto P. Quantum enim ad id quod ait, lineam istam P E non saltem usque ad parabolam ductam esse, sed etiam ultra parabolam, id æquè absurdum est, acsi dicatur punctum B esse ultra Parabolam, quod tamen est in ea, uti etiam infinita alia, magis magisque remota usque in infinitum, ad quæ lineæ recta duci possunt è puncto dato E, quæ semper crescent, etiam si maxima determinari nequeat.

Posset eidem absurditati convenienter defendi, è puncto dato extra circulum aliquem in ipsius plano, maximam linearum, quæ possint duci ad circumferentiam usque, esse tangentem, adeòque falsi arguere possimus

 mus

mus Euclidem, qui demonstravit, hanc maximam illam esse quæ ex eodem puncto ducitur per centrum usque ad Circumferentiam concavam; de qua maxima ex ratione D. Cartesii dici posset, eam non saltem ductam esse usque ad Circumferentiam Circuli, verùm etiam ultra Circumferentiam, quamvis in puncto aliquo istius Circumferentiæ terminetur. Si vero dicatur, eum per maximam lineam intelligere eam, quæ parabolam saltem in uno puncto offendit, hoc contradictionem implicat, cum ea non sit linearum maxima; Ut ut sit, fatendum est eum abuti vocabulo *Maxima*, assignando ei tangentem, quam D. Fermatius invenit per ratiocinationem ei rei maximè accommodatam; uti ex ejus scripto apparet. Itaque ad probandum D. Fermatii errorem, D. Cartesius fabricaretur argumentationem ad suum modum, venditando illam pro argumentatione D. Fermatii: id quod attribui nequit nisi ignorantiæ D. Cartesii quantum ad Methodum de qua quæstio est: Neque enim malæ fidei eum insimulare animus est. Vellemus itaque eum penitiùs inspicere Methodum, & deprehenderet, D. Fermatium usum esse argumentatione quæ Maximæ inveniendæ propriè inservit; & ad inveniendas tangentes usum esse argumentatione congrua, non abutendo vocabulo *maxima* loco *tangentis*, uti hac occasione facturus esset D. Cartesius, si per Maximam intelligeret illam quæ parabolam non offendit nisi in unico puncto.

Secunda D. Cartesii objectio est contra Methodum per quam D. Fermatius invenit tangentes linearum curvarum, & præcipuè contra Exemplum ejus propositum in parabola, de quo D. Cartesius in primo suo scripto dixerat, si saltem loco *Parabole* & *Parabolen*, ubique ponatur *Hyperbole* & *Hyperbolen*, aut nomen qualifcunque alterius lineæ curvæ, de cætero ne unico quidem mutato verbo, omnia sequerentur eodem modo quo ipse agit quantum ad parabolam; ex quo tamen sequeretur absurditas. Verum inspectâ nostra Responsione & animadverso errore suo, conatus fuit eum emendare in secundo scripto, persistens semper in sua objectione. Quod tàm male illi cessit, ut unius erroris loco duos commiserit vel maximè insignes; Primus est, quod fabricaturus argumentationem ad suum modum applicatam Ellipsi, ut parallelam faciat ei quâ utitur D. Fermatius in parabola, ut exinde absurditatem contra ejus Methodum deducat, postquam supposuit, lineam B E tangere Ellipsin in puncto dato B, & offendere Diametrum C D in puncto E, ait, *Ergo sumendo quodlibet punctum O, in recta B E; & ab eo ducendo ordinatam O I, à puncto autem B ordinatam B C; Major erit proportio C D ad D I, quàm qua-*



quadrati B C ad quadratum O I, quia punctum O est extra Ellipsim. Argumentatio ista vera non est in Ellipsi omnium punctorum quæ sunt in linea B E universaliter loquendo, uti vult Methodus; Idque est quod fefellit D. Cartesium, qui punctum O non consideravit nisi inter P E, neque etiam ultra punctum B, uti debebat. In hac quippe figura in qua punctum O est in lineâ B E, ex altera parte puncti B, falsum est majorem rationem esse C D ad D I, quàm quadrati B C ad quadratum O I. Itaque ut ex præscripto Methodi ratiocinemur, verum esse oportet de omnibus punctis quæ sunt in linea B E ex utraque parte puncti B, quod in parabola sola accidit, cui proprietas ista specifica est; Ideoque D. Fermatius eâ usus est in parabola, quod neque D. Cartesius neque quisquam alius in Ellipsi efficere potest, neque in qualibuscunque aliis lineis curvis, quibus proprietas ista specifica non est; sed neque hæc proprietas illis convenit, atque adeo inutilis est ad concludendum alias proprietates specificas earundem linearum. Quodsi loco Ellipsis proposita esset Hyperbole, sumpto puncto O in linea B E ex altera parte puncti B; tum multo major ratio fuisset D C ad D I, quàm quadrati B C, ad quadratum O I: Verum puncto O sumpto inter puncta B E, potuisset fallere argumentatio, fefellissetque omnino, cum punctum O satis propinquum esset puncto B; Constat itaque argumentationem istam claudicare & in Ellipsi & in Hyperbole; peccaturque contra Methodum, si quis ea in hac uti velit, uti facit D. Cartesius. Ubi notatu dignum est, quod postquam

 argu-

argumentatus est per proprietatem quandam specificam parabolæ, quæ neque Ellipsi neque Hyperbolæ conveniebat, vis argumentationis ipsum adegit ad concludendum aliam proprietatem specificam parabolæ, C E esse duplum C D; Quod si velit argumentari per proprietatem specificam Ellipsis aut Hyperboles, qualis hæc est, statuendo Diametrum D E, Centrum A, & reliquam figuræ partem uti antea, major ratio erit rectanguli F C D ad rectangulum F I D, quàm quadrati B C ad quadratum O I (quod verum est ex quacunque parte sumatur punctum O respectu puncti B:) tum vi hujus argumentationis, aliam concludet proprietatem specificam Ellipseos aut Hyperboles, nimirum, A C se habituram ad C D uti se habet F C ad C E, quæ proprietas vera est in Ellipsi aut Hyperbole solis, invenitur que directò per Methodum D. Fermatii, qui substituit quadrata E I & E C in locum quadratorum O I & B C, deditque nomen, veluti C, Diametro D F, reliquis nominibus remanentibus uti habentur in scriptis tam D. Fermatii, quàm D. Cartesii.

Pejor autem primo est secundus D. Cartesii error, & in ipso bene notandus, qui de Methodo bene ratiocinandi egit; ideo quod Præceptis bene ratiocinandi veræque Logicæ è Diametro repugnet: quippe quibus docetur, ad concludendam proprietatem quandam specificam ex qualicunque subjecto, oportere in propositionibus, ex quibus argumenta constant, saltem aliam proprietatem specificam ejusdem subjecti adhiberi, hoc est, oportere ut ex propria ejus natura ducatur, ipsique soli conveniat; secus, si saltem de proprietatibus genericis, & quæ aliis subjectis conveniunt, fiat argumentatio, nunquam concludentur proprietates specificæ ejus subjecti de quo quæstio est. Id quod ignorare non debent quicunque artem bene ratiocinandi profitentur, quam sane D. Fermatius non ignoravit, siquidem in Tractatu suo nihil habetur quod ei non respondeat, adhibeanturque in ratiocinatione ejus proprietates specificæ sui subjecti, quæ si studiosè proprietatibus genericis & universalibus miscean-

misceantur, inserviunt ad concludendum reliquas proprietates specificas, quæ ad rem ejus faciunt.

Contra D. Cartesius D. Fermatio præter rationem contradicturus in subjecto tangentium Hyperboles, fabricatur argumentum ad suum modum, in quo non utitur nisi proprietatibus adeò universalibus, ut non saltem omnibus Sectionibus Conicis conveniant, verùm etiam lineis rectis, non utendo qualicunque proprietate specificâ. Subjicimus Eruditorum judicio Consequentias quæ ex tali imperfecta argumentatione duci possunt, contrariâ non saltem Methodo de qua agitur, verùm etiam regulis in quibuscunque materiis ratiocinandi universalibus. Est autem talis argumentatio. Postquam supposuit constructionem figuræ, ut antea, ait: *Major est proportio C D ad D I, quàm B C ad O I, quia punctum O est extra Hyperbolen.* Hæc proprietas Majoris rationis lineæ C D ad lineam D I, quàm lineæ B C ad lineam O I, præterquam quòd vera non esset, si punctum O ex altera parte puncti B sumptum esset, qui error est priori similis, non soli Hyperbolæ convenit, verùm etiam Parabolæ & Ellipsi; eòque ampliùs lineis rectis BE & CE, si non esset aut Parabola, aut Ellipsis aut Hyperbole. Itaque per hanc proprietatem adeò universalem, adhibitam ita absque aliis magis specificis, impossibile est invenire tangentes Hyperbolæ, quæ ex Natura & proprietatibus ejus specificis dependent. Si quispiam dixerit, saltem Methodum in eo fore mendosam, quòd Author non præmonet argumentandum esse per proprietates specificas; respondebimus, eos qui ratiocinari solent, non debere ignorare hanc conditionem, quæ est è puræ Logicæ præscripto, quam supponit eos qui lecturi sunt Tractatum ejus, non ignoraturos; secùs enim remittit eos ad Scholas, ut ibi discant argumentari, auctorque ipsis est ne scripta ejus manibus terant, antequam Logicam & subjectum quod ille tractat pernoverint.



Ut verò dissertationem nostram immutemus, attentè satis legimus D. Car-

D. Cartesii Librum, qui quatuor continet Tractatus, quorum primus attribui potest Logicæ, secundus ex Physica & Geometria mixtus est, tertius purè Physicus, quartus autem purè Geometricus est. In tribus prioribus satis distinctè deducit opiniones suas particulares de subjecto uniuscujusque; Utrum veræ sint an non, novit ille qui omnia novit: Quantum ad nos, non suppetit nobis Demonstratio neque *pro* neque *contra*, neque forsitan ipsi Authori suppetit, cui, ut nostra quidem sententia fert, arduum foret, si propositiones suæ sibi demonstrandæ essent. Posset enim deprehendere, id quod ipse sibi Principium fecit ad fundandas ratiocinationes suas, aliis maximè dubium videri: Sed neque id magnopere curare videtur, satis habens se ipso contentum esse; in quo nihil nisi humani patitur, quodque patres erga liberos solent. Parum certe non esset, si id quod posset adhiberi tanquam Hypotheses ex quibus possent deduci Conclusiones experimentis consentaneæ; hoc quippe casu magni momenti foret utilitas. In quarto Tractatu adnotabimus ipsi omissionem, & aliud quippiam quod nobis mendo carere non videtur. Omissio est pag. 404,405. & 406. ubi ait Circulum I P posse secare curvam A C N in sex punctis, quam tamen non nisi in quatuor secare potest; Omisit autem sociam ejus descriptam ex altera parte lineæ B K per intersectionem Parabolæ, & regulæ, quæ fiet in puncto E, quæ socia poterit intersecare Circulum in duobus punctis ad complenda sex illa. Mendum verò invenitur pag. 347. ubi quod dicit de æquatione, quæ duas radices æquales habet, verum quidem est in æquationibus planis eisque qui exinde dependent, falsum verò nobis videtur in Cubicis ac inde pendentibus. Inquirat in id accuratiùs, siquidem operæ pretium duxerit, & siquidem ipsi de illo subjecto aliisve communicare libeat, inveniet nos quibuscum amicè agi poterit. Non improbamus, quod nostrum judicium recusat in causa D. Fermatii, cum ignoret neque ipsum neque D. Fermatium nobis hic præter quam ex famâ notum esse. Quod si ipsi causa sit cur nos suspectos habeat, erit hæc dubio procul, quòd pronunciaturi sententiam simus pro eo ex cujus parte jus steterit; Neque etiam refugimus, quò minus typis mandet, quicquid à nobis scriptum fuerit, dum nihil mutet, quàm ut loco nominis D. Fermatii, ponat: *Author Tractatus de Maximis & Minimis.* Nos autem permanebimus ejus cultores &c.

Epi-

EPISTOLA LI.

Ad Rev. Patrem Mersennum occasione Epistolæ præcedentis.

Reverende Pater,

REdditum mihi est scriptum amicorum D. Fermatii, neque ad id respondi, cum videam authorem ejus excandescere; cum autem deferbuerit ira ejus, poteris ipsi indicare, quàm nulla ratione incaluerit conando probare lineam E B simpliciter loquendo maximam esse; cum tamen, non ignarus eam ad minimum certis conditionibus maximam esse, docere debuisset, quomodo ea per regulam D. Fermatii deberet inveniri, postquam asseruit, regulam istam docere, quomodo debeant quæri Maximæ sub qualibuscunque conditionibus; & quærebatur quidem, utrum bona esset. Quod in neutro horum duorum scriptorum probavit, nisi quod dicat, apparere ejus bonitatem ex eo quod in hoc exemplo non succedat. Si quidem hoc bene ratiocinatum credat, dolerem ipsum non dicere, se pessimè argumentari; Video autem eum passionibus abreptum omnia aliis quam debebat nominibus expressisse. Ita, cùm ad elucidandum & confirmandum quod in primo meo scripto posueram, in secundo adjunxi, quòd etiamsi non datum fuisset punctum B, sed punctum E, regula D. Fermatii non eo magis procederet in hoc exemplo, ait ille, me memet ipsum correxisse & in eo errorem meum agnovisse. Pari modo, accusat me pessimæ ratiocinationis in Exemplo de Ellipsi & de Hyperbole, quod non proposui quàm ut inidoneum, facta comparatione cum exemplo D. Fermatii quantum ad Parabolam, & ad demonstrandum eum ibi non bene ratiocinari. Ubi æquè agit acsi crimen intenderet verbi Divini Præconi, qui ad probandam enormitatem peccati blasphemiæ, in suggestu dixerit, eos non saltem jurare per nomen Dei, verum etiam per mortem, per sanguinem, per caput &c. Itaque tandem immutata dissertatione, ad censuranda experimenta quæ typis evulgavi, non animadvertit se, dum ea contemnere putat, meliùs de iis sentiendi occasionem subministrare, quam non subministrarent elogia ea approbantium. Existimari quippe potest, ea quæ his placent obesse, quominus eorum nævos, quos aliàs notare possent, perspiciant, aut in causa esse ut perspectos dissimulent. Ille verò, è cujus stylo animus insultandi mihi elucet, duo saltem ibi reprehendit, quæ cum nullo modo reprehensione digna sint, compertum

tum reddunt, nihil mendi eum reperisse; non ideo tamen asserere velim mendis omnino carere; sed eò amplius, id quod de Geometria scripsi vires cognitionis ejus exsuperat. Quod enim errorem vocat pag. 347. veritas est certissima, cujus demonstrationem ignorare nequit, cum probè expenderit ea quæ scripsi libro tertio de natura Æquationum. Et quantum ad id, quod pag. 404. me omisisse ait, nimirum sociam lineæ curvæ, quam describo, errorem sane crassum errassem si eam ibi omisissem: Constat quippe sociam illam locum non habere in Regula quam statui, neque unquam posse secari per circulum eo modo quo ipsum describo, & supponendo, ut supposui, omnes radices Æquationis esse veras, quantitatemque cognitam tertii termini majorem esse quadrato medietatis quantitatis termini secundi. (vid. pag. 403.) Neque dici potest, ignarum me fuisse istius lineæ, ut pote quam expressè inserui figuræ paginæ 338, ubi locum habet, & ubi ipsam appello alterius oppositam, ideo quod ab ea per asymptoton separata sit, ut solent Hyperbolæ oppositæ. Verum quod ipsi errandi præbuit causam est, quod assequi non potuerit, lineam ipsam in sex locis à circulo secari posse, quod tamen verissimum est; Id quod omnino accidit quotiescunque sex veræ radices æquationis sunt reales, neque ulla adsit earum quas *imaginarias* voco; uti videre poterit examinando demonstrationem, quæ incipit paginâ 408. Figura autem paginæ 404. promovit ejus errorem, ideo quod curva ibi per circulum in quatuor saltem locis persecetur; quod inde accidit, quod supponendo quantitates datas ad mensuram hujus figuræ, duæ radices in hac Æquatione habentur, quæ saltem imaginariæ sunt; Et data quidem opera eam hoc modo efformari curabam, ideò quòd in exemplis, in quibus sex veræ radices reales sunt, Circulus adeò obliquè persecet lineam curvam, ut puncto intersectionis vix discerni queant, ut notavi pag. 412. versu 15. Oportet autem ut de me quidem pessimè, de se verò optimè sentiat, eo quod puris suis imaginationibus fidat, neque demonstrationibus innitatur, ad culpandum quæ scripsi Geometrica. Non committas, si placet, quo minus ipsum certiorem facias, me esse ipsi addictum, neque magis injuriæ ducere quicquid in scripto ejus contineтur, quam in lusu ducitur perdentium ira. Cæterum uti injucundus est lusus contra illos qui facile excandescunt, ita nunquam amplius respondebo ad qualecunque scriptum, in quo plus animadvertero passionum, quam desiderii cognoscendæ veritatis, neque verò operæ pretium existimabo ea perlegendi, siquidem ea pro talibus cognovero. Vale.

EPI-

EPISTOLA LII.

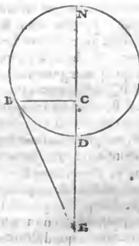
Ad Reverendum Patrem Mersennum.

Reverende Pater,

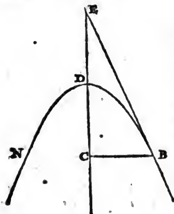
EXcessêre dies aliquot, ex quibus ultima tua epistola data 26. Martii, mihi reddita fuit, in qua mihi indicas exceptiones eorum qui patrocinantur Scripto D. Fermatii, *De Maximis &c.* Cæterum exceptiones istæ adeo pallidæ sunt, ut responsionem non mereri arbitratus fuerim. Nihilominus, quia hactenus nihil de te audivi, vereorque ne expectatio Responsionis meæ tibi scribendi officio interdicat, malui uno ictu evacuare, quicquid de ipso sentiam, ut in posterum scribendi necessitate liberer. Primum ergò cum ajunt, non reperiri *Maximam* in Parabola, Dominumque Fermatium invenire tangentes per regulam quandam omnino separatam ab ea qua utitur ad inveniendam *Maximam*, injuriam ipsi faciunt, per id persuadere satagentes ignorasse eum, regulam quæ docet invenire Maximas, inservire etiam ad inveniendas tangentes linearum curvarum; quæ ignorantia foret crassissima, cum ad hoc primariò inservire debeat; Mendaciique arguunt scriptum ejus, in quo, postquam explicavit Methodum suam, ad inveniendas Maximas, expresse ait: ***Ad superiorem Methodum, inventionem tangentium ad data puncta in lineis quibuscunque curvis, reducimus.*** Non quidem eam secutus est in Exemplo quod de illa proposuit quantum ad parabolam; sed patet ejus rei causa; Cum enim ad casum istum propter defectum ejus accommodari nequeat, (saltem eo quo proponit modo) scopum suum attingere non potuit eam sequendo, unde aliam insistere viam coactus fuit, per quam inveniens Conclusionem, quam absque eo sciebat esse veram, credidit cum fructu laborâsse, non animadverso quod in argumentatione sua deficeret. Præterea, cum ajunt lineam E P, ductam intra Parabolam, absolute loquendo, majorem esse linea E B, nihil dicunt quod causæ eorum patrocinetur: Neque enim necesse est eam absolutè loquendo Majorem esse, sed saltem certis conditionibus, uti ipsimet definierunt in limine scripti quod mihi transmiserunt, ubi ajunt hanc inventionem D. Fermatii concernere Maximas & minimas lineas, aut *maxima & minima spatia, quæ duci possunt, aut fieri sub certis conditionibus:* & neque inficias ire possunt, lineam E B esse maximam quæ duci possit è puncto E usque ad Parabolam, sub conditionibus illis quas proposui, nimirum, ut procedat saltem usque ad illam, neque illam pertranseat; quod ab initio

ſtatim obſervaſſe debebant. Verum ut clarius innoteſcat, excuſationem eorum rejiciendam eſſe, dabo hîc aliud exemplum, in quo neque de tangente, neque de Parabola verba faciam, in quo tamen regula D. Fermatii deficiat eodem modo, quo in præcedenti. Sed & tu ringeris, ſi tibi inanes chartas mitto, nec aliam mihi materiam ſuppeditâſti ad folia iſta replenda.

Detur Circulus B D N, detur & punctum E, quod extra eſt, oporteatque duci è puncto E verſus Circulum iſtum lineam rectam, adeo ut pars lineæ iſtius, quæ erit extra Circulum illum, inter circumferentiam ejus & punctum datum E, ſit maxima. Ecce tibi, qua ratione Regula à D. Fermatio propoſita in eo procedendum doceat. Ductâ lineâ E D N per centrum Circuli, parteque ejus E D appellatâ, B, & parte ejus D N quæ facit diametrum, exiſtente C, *Statuatur quilibet quæſtionis terminus eſſe, A*; quod fieri commodius nequit, quam ducendo B C perpendiculariter ſuper D N & ſumpta A loco C D, *Et inventa Maxima* &c. Ad inveniendam itaque *Maximam* iſtam, nimirum B E, cum D C ſit A, & D N ſit C, quadratum B C eſt A *in* C - A *q*, & cum D C ſit A, & D E ſit B, quadratum C E eſt A *q* † B *q* † A *in* B *bis*, quod junctum quadrato B C, facit quadratum Maximæ B E, quæ eſt A *in* C † B *q* † A *in* B *bis*. *Ponatur rurſus idem qui prius terminus eſſe A* † *E, iterumque inveniatur maxima.* Quod aliter fieri nequit ſecundum antecedentia, quam ſtatuendo A † E loco D C, & tum quadratum B C eſt C *in* A † C *in* E - A *q* - A *in* E *bis* - E *q*. Tum quadratum C E eſt A *q* † A *in* E *bis* † E *q* † B *q* † A *in* B *bis* † E *in* B *bis*, quod additum alteri facit A *in* C † E *in* C † B *q* † A *in* B *bis* † E *in* B *bis*, pro quadrato maximæ B E; *Adæquentur*, id eſt, ponatur A *in* C † B *q* † A *in* B *bis*, æqualis ipſi A in C † E *in* C † B *q* † A *in* B *bis* † E *in* B *bis*. *Et demptis æqualibus*, reſtat E *in* C † E *in* B *bis* nulli æqualis. Unde manifeſte deprehenditur regulæ mendum. Et ut in poſterum nemo adeò cœcus ſit quin id videat, dicam qua ratione corrigenda ſit. Quanquam enim verbo quippiam de eo dixerim in litteris ad D. Mydorgium, tamen ita ibi comparatum eſt, ut nollem id vulgo & à quibuſvis intelligi. Primùm itaque hæc verba: *Et inventa maxima*, addi convenit, *vel alia*



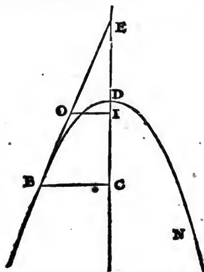
alia qualibet, cujus ope possit postea maxima inveniri. Sæpius enim hac ratione quærendo maximam, calculo non necessario irretimur. Verum non est illud essentiale punctum. Primarium enim & quod totius Regulæ fundamentum est, omissum est eò loci ubi hæc verba habentur: *Adæquentur duo Homogenea, maxima & minima æqualia,* quæ nihil aliud significant quam summam, quæ explicat *Maximam in terminis, sub A gradu ut libet involutis*, debere supponi æqualem illi quæ explicat *In terminis sub A & E gradibus, ut libet, coefficientibus.* Et tu, si placet, quæres ex iis qui eam defendunt, an non eo modo eam intelligant, antequam certiores fiant ejus quod addi debet. Nimirum, pro eo quod simpliciter dicitur: *Adæquentur*, dicendum fuisset, *adæquentur tali modo, ut quantitas per istam Æquationem invenienda, sit quidem una, cum ad maximam aut minimam refertur, sed emergens ex duabus quæ per eandem æquationem possent inveniri, essentque inæquales, si ad minorem maxima, vel ad majorem minima referrentur.* Ita in Exemplo, quod modo proposui, non sufficit quærere quadratum maximæ duobus modis; sed dici insuper debet, uti hoc quadratum, cum est A *in* C † B *q* † A *in* B *bis*, est in eodem quadrato, cum est A *in* C † E *in* C † B *q* † A *in* B *bis* † E *in* B *bis*; ita C *in* A - A *q*, quod est quadratum ipsius B C, est à C *in* A † C *in* E - A *q* - A *in* E *bis* - E *q* quod est etiam idem quadratum. Tum multiplicando primum istorum quadratorum per quartum, supponi debet æquale secundò multiplicato per tertium, & tum extricando hanc æquationem ad præscriptum regulæ, invenitur quod quæritur, nimirum quod C D sit $\frac{C \text{ in } B}{2B \dagger C}$ uti esse debet.



Eodem modo in exemplo Parabolæ, quam sumpsit D. Fermatius, quamque secutus eram in primo meo scripto, en tibi modum procedendi. Detur B D N parabola, cujus D C sit Diameter, & cujus è puncto dato B, ducenda sit linea recta B E, quæ offendat D C in puncto E & quæ sit maxima quæ duci possit ex eodem puncto E usque ad parabolam, (nimirum extra hanc parabolam, uti qui sponte surdi non sunt, facile intelligunt, ex eo quod ipsam *maximam* appellem). Sumo B loco B C, & D loco D C, unde sequitur,

tur, latus dextrum esse $\frac{Bq}{D}$, & nulla mora interposita ad quærendam maximam, quæro saltem quadratum B C in aliis terminis quam iis cogniti sunt, sumens A loco lineæ C E, tum sumens A † E pro eadem, nimirum, quæro eam primo per triangulum B C E; Nam uti A se habet ad B, ita A † E se habet ad $\frac{A\ in\ B \dagger E\ in\ B.}{A}$ quæ per consequens repræsentat B C. Et quadratum ipsius est $\frac{Aq\ in\ Bq \dagger A\ in\ E\ in\ Bq\ bis \dagger Eq\ in\ Bq.}{Aq}$ Tum quæro per parabolam, nam cum E C est A † E, D C est D † E, & quadratum B C, est $\frac{Bq\ in\ D \dagger Bq\ in\ E}{D}$ quod debet esse æquale præcedenti, nimirum $\frac{A\ in\ E\ in\ Bq\ bis \dagger Eq\ in\ Bq.}{Aq}$ æquali ipsi $\frac{Bq\ in\ E}{D}$. Unde secundum regulam, deprehenditur A, id est C E, duplam esse D, id est C D, uti esse debet. Notari autem debet, hanc conditionem quæ omissa erat, eandem esse quam explicavi pag. 346. tanquam fundamentum Methodi, quo usus sum ad inveniendas tangentes, eamque constituere pariter omne fundamentum cui regula D. Fermatii debet superstrui. In tantum, ut cum eam omiserit, testatum fecerit, invenisse se regulam suam palpitando, aut saltem non clare concepisse ejus Principia. Neque mirum est potuisse eam absque hoc formare, succedit enim in pluribus casibus, etiamsi non cogitetur de observanda hac conditione, nimirum in illis, in quibus ad æquationem perveniri nequit nisi ea observata; Major autem pars est ejusdem generis. Quantum ad alterum Articulum in quo reprehendi modum quo utitur D. Fermatius ad inveniendam tangentem parabolæ; tu dicis, illos omnes asserere, sumendam esse proprietatem quandam specificam Hyperboles, aut Ellipseos, ad inveniendas earum tangentes, in quo puncto nobis convenit; idem quippe assero, & de industria attuli exempla Ellipseos & Hyperboles, quæ pessimè concludunt, ad demonstrandum D. Fermatium etiam male concludere quantum ad parabolam, cujus non dat proprietatem specificam. (Neque enim ad rem facit si quis dicere velit, majorem proportionem esse C D ad D I, quam quadrati B C, ad quadratum O I, cum ea non sit proprietas specifica parabolæ, ideo quod omnibus ellipsibus conveniat, infinitisque aliis lineis curvis, saltem tum cum sumitur punctum O inter puncta B & E, uti ipse sumpsit, & si quidem illud ultra ea desumpsisset, etiam hyperbolibus convenisset.) In tantum, ut ad eam reddendam specificam, non simpliciter dicendum fuisset, *sumendo quodlibet punctum in recta B E*, verùm addendum erat *sive sumatur illud intra puncta B & E sive ultra*

ultra punctum B, in lineâ E B productâ. Neque vero hoc subintelligi potest in sua dissertatione, ideo quod ibi describat lineam B E, velut utrinque terminatam, nimirum ex uno latere per punctum B, quod datum est, ex altero objectu Diametri C D.

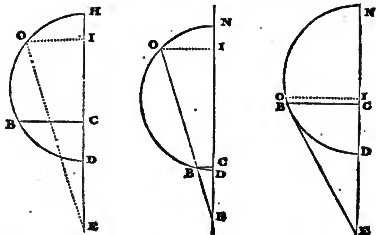


Construendæ insuper erant duæ æquationes, demonstrandumque idem inveniri supponendo E I esse A † E, qua supponendo illam esse A - E; Secus enim ratiocinatio operationis hujus imperfecta est, nihilque concludit. En tibi ipsissima rei veritas.

De reliquo, quantum ad id quod addis, viros istos eruditos cognita nostra liticula operam dedisse ut me D. Fermatio reconciliarent, persuasissimum illis facias, nomine hominum, æque ac ego, desiderare honestorum virorum amicitias; & vix me adduci posse ut credam, eum in malam partem acceptum, genuinum à me redditum de scripto ejus judicium, præsertim cum me ad id provocaverit. Non respondet sane animo meo exercitium illud culpandi alios, neque id quod sciam tanto animo feci, quàm hac occasione datâ. Sed neque eam provocatus ab ipso evitare potuissem, quàm contemnendo, quod ipsum sine dubio plus mea Responsione irritâsset. Vale.

Schedula litteris præcedentibus annexa.

AD intelligendam probè tertiam Epistolæ meæ paginam, pariterque vitium quo laborat regula D. Fermatii, inspiciendæ sunt tres hæ figuræ, cogitandumque, quòd cum dicit, *Statuatur idem qui prius terminus esse* A † E, hoc significetur, quod posita E C loco A, & E I loco A † E, imaginetur sibi E I esse æqualem E C, uti videre licet in tertia figura, quodque nihilominus earum calculum ita ponat acsi inæquales essent, uti videre est ex prima & secunda figura, quærendo primum E B per E C, quam appellat A, tum E O per E I quam appellat A † E, & hoc



hoc quidem pulchre procedit; sed in eo cubat vitium, quod calculo ita de iis posito, simpliciter dicit, *Adaequentur*. Potestque id evidenter cognosci è prima figura, in qua si supponatur linea E O aequalis lineae E B, nihil est quod determinat duo puncta B & O, ad conveniendum in uno potius circumferentiae circuli loco, quàm in alio, nisi quòd omnis ista Circumferentia non esset nisi unicum punctum; unde accidit, ut omnes quantitates quae remanent in Aequatione, nulli reperiuntur aequales. Caeterum ad efficiendum, ut duo ista puncta B & O in uno saltem loco convenire possint, nimirum in illo, ubi E B maxima est, qualis esse potest sub conditione proposita, consideranda est secunda figura; & quantum ad duos triangulos similes E C B & E I O, dicendum est, uti se habet E C aut B C ad E B, ita se habere E I, aut O I ad E O; qua via id efficitur, ut pro modo, quo quantitas E B major supponitur, quantitas E O minor supponatur, ideo quod puncta E B O semper ibi sunt in linea recta; atque ita tum cum E B supponitur aequalis E O, supponitur illa maxima quae esse possit; ideo invenitur ibi quod quaeritur. Idque ipsum est fundamentum regulae quod omissum est; Credo autem peccaturum me si vellim docere eos qui omnem sibi scientiam vendicant, quique per hominem aeque rudem ac ego informari erubescerent: Tu vero facies quod libuerit. Vale.

Notandum me hic supponere punctum E datum esse, non verò punctum B

EPI-

EPISTOLA LIII.

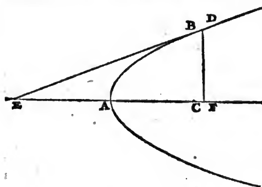
Ad Dominum Hardy.

Clarissime Vir,

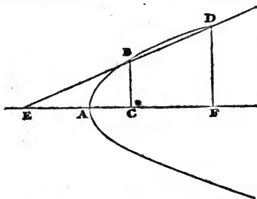
MAgnopere tibi devinctus sum quod partes meas tutatus fueris, quantum ad regulam de *Maximis* D. Fermatii, neque verò miror te eam non-majoris facere quam feci ego: Nam quo modo proposita est, verum est quicquid de ipsa dicis.

Cæterum cum in primo statim scripto meo asseruerim, posse eam corrigendo bonam reddi, quod ipsum tractu temporis defendere non destiti, persuasissimum habeo tibi non displiciturum, si ejus tibi hîc fundamentum dicam; sed & facile credo viros istos eruditos, quibus illa tanti fit, & eam & Authorem ejus non intelligere.

Detur itaque linea curva A B D, detur etiam punctum B lineæ istius, nimirum facio ordinatam B C || b, & Diametrum A C || c, & petatur punctum in hoc Diametro, veluti E, quod tale sit, ut linea recta quæ exinde deducta erit versùs B, intersecet hanc curvam in B, & adhuc in alio puncto, veluti D, adeo ut ordinata D. F. se habeat ad ordinatam B C, in ratione data, e. g. uti g ad h. Non ignoras ad inveniendum punctum istud E, posse poni E C || a, & C F || e, dicique primo, propter triangulos similes E C B, & E F D, uti C E || a, se habet ad B C || b, ita E F || a † e se habet ad D F, quæ per consequens est D F || $\frac{ba \dagger be}{a}$. Deinde, cum D F. est una ordinatarum in linea curva, invenitur ea etiam in aliis terminis, qui diversi sunt secundum diversas proprietates ipsius lineæ curvæ. Ex. gr. siquidem sit prima linearum quas D. Fermatius animo concepit, ad imitationem parabolæ, hoc est, in qua segmenta Diametri in se habent eandem proportinem quam cubi ordinatarum, dicetur, uti A C || c, se habet ad F A || c † e, ita cubus lineæ B C qui est b^3, se



habet ad cubum D F, qui per terminos antea inventos, eſt $\frac{b^3.\,a^3.\dagger 3b^3.\,aae \dagger 3b^3.\,aee \dagger b^3.\,e^3.}{a^3}$ Hic eſt enim cubus $\frac{ha \dagger be}{a}$. Tum multiplicando medias & extremas harum quatuor proportionalium $c \mid c \dagger c \mid b^3$ & $\frac{b^3.\,a^3.\dagger 3b^3.\,aae \dagger 3b^3.\,aee \dagger b^3.\,e^3}{a^3}$ habebitur $c\,b^3 \dagger e\,b^3 \parallel \frac{cb^3.\,a^3.\dagger 3b^3.\,caae \dagger 3b^3.\,acee \dagger cb^3.\,e^3}{a^3.}$. Et dividendo totum per b^3, & multiplicando per a^3 efficietur $a^3c \dagger a^3e \parallel ca^3 \dagger 3\,caae \dagger 3\,caee \dagger ce^3$, & non ablato utrinque $c\,a^3$, supereſt $a^3e \parallel 3\,caae \dagger 3\,cace \dagger ce^3$. Et denique cum totum poſſit dividi per e, efficitur $a^3 \parallel 3\,caa \dagger 3\,cae \dagger ce^3$. Verùm cum hîc duæ ſint quantitates incognitæ, nimirum a & e, & una ſaltem inveniri poſſit per unicam æquationem, quærenda eſt adhuc alia, & facile eſt per proportionem linearum B C & D F datam, nimirum, uti g ſe habet ad h, ita B C $\parallel$ b ſe habet ad D F $\parallel \frac{ba \dagger be}{a}$ & per conſequens $bh \parallel \frac{gba \dagger gbe}{a}$ aut $ha \parallel ga \dagger ge$; Et hujus æquationis ope facilè inveniri poteſt alterutra duarum quantitatum a aut e; in cujus locum poſtea ſubſtituendi ſunt in altera æquatione termini qui ipſi ſunt æquales, in eum finem ut poſtea altera quantitas incognita quæri poſſit. Et hæc eſt via ordinaria Analyſeos ad inveniendum punctum E, aut lineam C E, ſi data ſit ratio quæ eſt inter lineas B C & D F.



Jam verò, ut hæc omnia applicemus inventioni tangentis (aut, quod ad idem recidit, maximæ) attendendum ſaltem eſt, quòd tum cum E B eſt tangens; linea D F una ſaltem ſit cum B C, & tamen per eundem calculum quem modo poſui, quæri debeat, ſupponendo ſaltem proportionem inæqualitatis, loco illius quam nominavi à g ad h; Ideo quòd D F facta ſit æqualis lineæ B C per E B, in quantum eſt tangens (ſaltem tum cum tangens eſt) pari ratione ac duplex aut triplex &c. facta eſt lineæ à B C, per eandem E B, in quantum curvam in hoc aut illo puncto interſecat, cum eam ibi interſecat. In tantum ut in ſecunda æquatione, loco $ha \parallel ga \dagger ge$, quoniam h eſt æqualis g, ſaltem habetur $a \parallel a \dagger e$, id eſt, e æqualem nulli.

nulli. Unde constat, ad inveniendum valorem quantitatis a substituendum saltem esse Zero, in locum omnium terminorum multiplicatorum per e, qui sunt in prima æquatione, quæ est $a^3 \,||\, 3caa \dagger 3cae \dagger cee$, quod significat eos saltem delendos esse. Quantitas enim realis multiplicata per aliam quantitatem imaginariam quæ nulla est, nunquam quicquam producit. Et hæc est elisio Homogeneorum D. Fermatii, quæ omnino gratis non fit illo sensu. Factâ autem istâ elisione in nostra æquatione hîc nihil superest quàm $a^3 \,||\, 3caa$, aut $a \,||\, 3c$; Unde discitur, tum cum E B est tangens lineæ curvæ propositæ, lineam E C necessario esse triplam lineæ A C.

Hoc est itaque fundamentum regulæ, cui virtualiter insunt duæ æquationes, quamvis non opus sit ibi expressam mentionem facere quàm unius solius, ideò quod altera saltem ad delendas Homogeneas istas inserviat. Vero autem perquam simile est D. Fermatii non fuisse eam mentem, neque eum nisi palpitando eam invenisse, ideo quod primariam conditionem omiserit, nimirum eam quæ supponit hoc fundamentum, uti videre est ex eo, quod antea misi ad eam corrigendam, in Epistolà quadam ad D. P. Mersennum exaratâ. Vale.

EPISTOLA LIV.

Ad Reverendum Patrem Mersennum.

Rev. Pater,

Vidi eam partem litterarum D. Fermatii ad te exaratarum, cujus me compotem facere dignatus es: & primo quantum ad id, quod dicit invenisse se in mea prima schedula verba expectatione sua acriora, rogatum eum obnixe velim, ut ea mihi ignoscat, credatque se mihi ignotum fuisse; Verum cum scriptum ejus de *Maximis*, mihi redditum sit tanquam libellus provocatorius, per eum qui jam conatus fuerat refutare meam Dioptricam, vel antequam in vulgus emitteretur, eo animo ut eam ante partum opprimeret, postquam nactus esset Apographum ejus, quod in eum finem non miseram in Galliam, visum erat, non posse me respondere blandius, ad evitandam ignaviæ aut debilitatis alterius notam. Et sicut illi qui in Bacchanalibus personati discurrunt in injuriam non trahunt, si quis eos irrideat, aut si insalutati prætereantur in publico, qui si consueto habitu amicti incederent, salutari deberent, ita videtur mihi eum non in malam partem debere accipere, quod scripto ejus respon-

derim longe aliter quàm personæ ejus respondissem, utpote quam pro meritis illius colo. Fateor autem mirari me summopere, non saltem quòd rationes D. Paschal & D. de Roberval approbet, urbanitas enim ipsi hanc præscribit legem; & sane nescio an meliores ad subjectum suppeditari possent, verum ex eo quod non additis aliis, supponere vult illis me omnino convictum esse, eaque ratione nixus refugere, quominus mihi tangentem lineæ curvæ mittat, quam ipsi proposueram. Satis enim superque in omnibus literis meis demonstravi, eos ad nullam mearum objectionum directè respondisse; quodque tempus terere disputando, utrum linea EB absolute debeat appellari maxima aut sub conditione saltem, hoc non sit probare regulam, quæ hanc maximam invenire docet, bonam esse; Denique non esse hoc argumentum bonitatis hujus regulæ, si dicatur illam non procedere in hoc exemplo, quæ unica est ratio quam de eo produxerunt. Et quantum ad omnia alia exempla, quæ mihi iteratis vicibus scribis tibi à D. Fermatio missa esse, etiamsi vera essent, quod suppono, cum ea non viderim, non tamen poterunt probare Methodum ejus generaliter bonam esse; sed succedere saltem in quibusdam casibus, quod nunquam animus fuit negare, saltem quantum ad regulam ejus *ad inveniendam Maximam*; Nam quantum ad modum quo quærebat tangentem parabolæ, non inspecta ulla proprietate quæ ipsi specifica esset, conclusi ut debui, *quod semper fallat ista Methodus*; Glossa autem quam addit in hac posteriori epistola, refertur ad id quod in meis superioribus dixi corrigendum esse, ostenditque fateri illum tacitè me verum dixisse, tam in hoc quam in reliquo, ad quod nihil omnino respondet. Adeo ut humanitas quidem me obstringeret ad silentium, ne amplius super isto subjecto instarem, nisi hoc non obstante, ibidem assereret, Methodum suam incomparabiliter simpliciorem, breviorem & faciliorem esse, quàm illam qua usus sum ad inveniendas tangentes. Ad quod sane respondere teneor, protulisse me in scripto meo priore, ut & in sequentibus, rationes contrarium evincentes, & quod & ipse & ejus patroni nihil ad ea reponentes, silentio suo veritatem eorum agnoverint; Adeo, ut siquidem veritate non offendatur, credam posse me absque blasphemia dicere, similem eum esse homini qui in terram ab aliquo prostratus adeo ut nec hactenus propriis viribus resurgere potuerit, jactaret se tamen multo fortiorem & cordatiorem eo qui ipsum prostratum tenet.

De cætero quamvis recipiatur ejus regula pro bona quatenus correcta est, non tamen inde sequitur esse eam æque simplicem & æque facilem

atque

atque ea qua usus sum ego, nisi vocabula *simplex* & *facilis* accipiantur pro parum accurata, quo casu certum est eam prævalituram, ideo quod saltem eum modum probandi sequatur qui redigit *ad absurdum*, uti in primo statim scripto meo animadverti; si vero sumantur in sensu contrario, etiam propter eandem rationem contrarium de ea statuendum est: Et quod dicitur esse eam breviorem, poterit ejus experimentum capi in exemplo tangentis, quod ipsi proposueram, siquidem eam tibi transmissurus est, uti transmittendam obtulit; Cum enim eodem tibi tempore eam missurus sim, poteris tu discernere uter modus procedendi brevior sit. Denique ut nulla ipsi relinquatur excusandi se occasio ad effugiendam transmissionem, asseres ipsi, si placet, me semper defendere ut antea, neque istam tangentem, neque infinitas alias similes posse per Methodum ejus inveniri; neque debere eum sibi persuadere, me sententiam mutaturum cum eam meliùs intellexero. Neque enim credo unquam me meliùs intellecturum; Et sane liquidò asserere ausim, me eam scivisse vicennium integrum, antequam ejus scriptum conspexissem, neque tamen me propterea unquam doctiorem existimâsse, neque credidisse plus eam elogii mereri, quàm quo eam hactenus exornavi. Neque verò metuo ne illi, qui de rei veritate ex probationibus judicaturi sunt, difficulter admodum cognoscant uter melius intelligat, illene qui eam imperfectam composuit, quique eam colit, an qui observavit ea quæ ei addenda sunt ut bona reddatur, quique eam non majoris facit, quàm meretur.

Hic autem subsisto, nolim enim continuare hanc disputationem; & si quidem hic alibive quippiam inseruerim, quod displiceat D. Fermatio, veniam ejus rei ab ipso peto, rogoque ut consideret necessitatem, qua adactus fui ad me defendendum, absque lædendi animo; Rogatum eum pariter velim, ut me excusatum habeat, quod ad alias ejus quæstiones non respondeam; Huic enim exercitio, quod in prioribus meis tibi indicavi, omnino nuncium remisi. Præterquam quod inspecto, eum tibi scribere, me Theorematis suo de Numeris non satisfecisse, quamvis nihil dicere possit, quàm quod neglexerim id ulterius explicando persequi quantum ad fractiones, postquam id explicavi quantum ad integros, ideò quod facilior mihi visus est quam ut scribendi operam mereatur, jus mihi sit metuere ne unquam illi quacunque in re satisfacere possim. Quod verò ait, illud ipsum quod omisi tanquam facile nimis, sane difficillimum esse, vol ui ejus experimentum facere in persona junioris Gillotii, qui me invisens biduo abhinc elapso, in tempore advenerat. Communi-

 cavi

cavi illi Responsionem quam dederam ad hoc D. Fermatii Theorema, quærens ex ipso, utrum ex eo, quod demonstraveram quantum ad numeros integros, idem ex eo deducere posset quantum ad fractos; id quod nullo negotio præstitit chartæque mandavit quam tibi transmitto, ut ex stylo ejus agnoscas, adolescentem esse nullis unquam litteris imbutum, qui hanc ingentem difficultatem resolverit; sanctè autem asseverare queam nulla mea opera adjutum fuisse. Volui etiam ut investigaret solutionem quæstionis, quam D. Fermatius mihi & Domino *Sainte Croix* formavit, quæ est de inveniendis tribus triangulis rectangulis, quarum areæ sumptæ binæ & binæ componant tres numeros, qui sint latera trianguli cujusdam rectanguli; invenit autem solutionem ejus multis modis. Nam, ex. gr. statuit triangulum cujus latera sunt $\frac{24}{5}$, $\frac{35}{12}$, $\frac{337}{60}$, & area est 7; tum illum cujus latera sunt $\frac{8}{3}$, $\frac{21}{2}$, $\frac{65}{6}$, & area est 14; cum illo cujus latera sunt 12, $\frac{7}{2}$, $\frac{25}{2}$, & area est 21. Tres enim istæ areæ 7, 14, 21. binæ & binæ sumptæ faciunt 21, 28, & 35, quæ sunt latera trianguli rectanguli similis illi cujus latera sunt 3, 4, 5, qui est omnium quæ fieri possunt simplicissimus. Statuit etiam areas 15, 30, 45, quæ binæ & binæ sumptæ faciunt triangulum similem præcedenti. Item, areæ 14, 21, 70, quæ componunt alium triangulum similem illi, cujus latera sunt 5, 12, 13; areæ 22, 33, 110, faciunt etiam similem, & areæ 30, 45, 150. Item areæ, 39, 65, 116, faciunt similem illi cujus latera sunt 8, 15, 17; & areæ 126, 210, 504, & areæ 330, 350, 1320, faciunt idem; Denique areæ 330, 440, 2310, similem componunt illi cujus latera sunt 7, 24, & 25. Hæc novem exempla sufficere mihi videntur, ad ostendendum posse illum facile multa invenire; ideo noluit ut tibi regulam ejus transmitterem. Rogavi etiam, ut quæreret Centra gravitatis alicujus figuræ, quòd D. Fermatius desideraverit quæpiam mihi proponi; & electo illo Conoïdis, quæ pro basi habet Circulum, & descripta est per parabolam quæ circa axem suam rotatur, eo quod tu in quadam tuarum præcedentium mihi dixeris, idem tibi à D. Fermatio missum; deprehendit Centrum gravitatis hujus corporis dividere axem ipsius in tres partes æquales, in tantum ut distantia, ab isto Centro usque ad summitatem istius Conoïdis, dupla est ejus, quæ est ab eodem Centro usque ad basin. Proponerem ipsi plura invenienda nisi cras proficisci constituisset, potest enim ea, in quantum possibile est, omnia & quidem satis facile invenire. Verum cum Parisios aliquando profecturus sit, malui ut eò usque expe-

expectaret, tam ut non sit mihi necesse illum adjuvare, quàm ut cognosci possit eum non indigere meo auxilio.

Proposui ipsi & quartam quæstionem Domini *de Sainte Croix*, de inveniendis duobus numeris, quorum quilibet, uti etiam summa aggregati eorum, trium saltem sit tetragonorum, ideo quod mihi scribis illam D. Fermatio omnium difficillimam visam esse. Ille verò non majorem in ea atque ego difficultatem reperit, neque arbitratus est debere eam accipi alio sensu quàm illo quo eam resolvi, & quo illam etiam aliis modis resolvere posset; nisi forte quis intelligat, singulos numeros quæsitos adeo ex tetragonis constare, ut sine fractione non possint dividi in tres alios tetragonos: sed & eo sensu facillime eam resolvere novit & pluribus aliis modis, uti demonstravit per exempla sequentia, quorum unumquodque rem expedit. 3, 19, 22; & 3, 45, 46; & 6, 24, 30; & 6, 42, 48; & 11, 19, 30; & 11, 24, 35; & 11, 35, 46; & 11, 46, 57; & 22, 35, 37; Non enim possunt dividi 22, quam in tres tetragonos qui sunt 9, 9, 4; neque 35, nisi in tres alios, qui sunt 25, 9, 1; nec denique eorum aggregatum 57, nisi in tres qui sunt 49, 4, 4. & sic de reliquis.

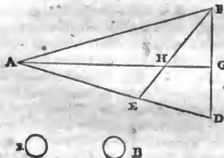
Transeo jam ad Geostaticam, quàm tandem accepi, & quamvis adeò crassa sint scripti ejus menda, ut neminem fallere possint, eòque magis contemnenda quam refutanda sint, nihilominus quia tu meam de eo sententiam exigis, dabo eam paucis.

In toto isto libro, qui in foliò impressus est, unicam saltem propositionem inveni, quamvis Author 13. numeret: Nam quoad tres priores & decimam, continent eæ saltem res Geometricas, adeo faciles & communes, ut Euclidis elementa iis ignoratis intelligi nequeant; quinta, sexta, octava, nona & undecima nihil aliud sunt quàm consequentiæ aut repetitiones quartæ, quæ veræ esse nequeunt, nisi illa vera sit; quantum ad septimam, duodecimam & decimam tertiam, verum est eas non dependere ita de hac quarta, sed ideo quod Author ea utitur ad conandam earum probationem, quin imo ea sola ad id utatur, de reliquo autem, uti cæteræ, non magni sint ponderis, earum non est habenda ratio. Adeò ut quarta saltem supersit expendenda; Illa verò jamjam adeo solide refutata est per D. *la Brosse*, ut nihil addi possit. Nam de quinque aut sex vitiis, quæ ibi observat, vel minimum sufficit, ad demonstrandum, argumentationem hujus Authoris nullius esse momenti. Pœnitetque me præterito anno visa hac D. *la Brosse* refutatione etiam non inspecto libro quem refutabat, ei non applausisse. Verum sola ratio quæ me abstinuit, erat, quod mihi imaginari non poteram, ea quæ refutabat adeò absurda esse,

esse, uti illa repræsentabat; Persuasumque habebam, eum saltem exaggerare quasdam omissiones, aut errores ex incuria ortos, neque primarias Authoris rationes attingere; Percipio autem primarias istas rationes quas præsupposui inveniri in egregio illo libro, nullibi comparere; Et quamvis multas quadraturas circuli viderim, & perpetua mobilia, aliasque ejusmodi prætensas demonstrationes, quæ falsæ erant, possum tamen seriò affirmare, nunquam me vidisse tot errores in una sola propositione sociatos. In aliorum Paralogismis vulgo nihil in limine offendi solet, quod speciem veri non habeat, adeò ut non facile inter plurimas veritates parva mixtura falsitatum, quæ causa est ut Conclusio vera esse non possit, deprehendatur. Hic autem vice versa, ardui negotii res est ullam invenire veritatem, cui Author iste ratiocinationem suam superstruxerit, neque aliud divinàre possum, quid ipsi occasionem dederit concipiendi propositum suum, nisi quod æquivocatione laboraverit super vocabulo *Centrum*; quodque cum audisset nominare centrum bilancis, æque ac Centrum terræ, imaginatus sibi sit, id quod de uno verum est, & de altero verum esse debere; quodque consequenter, uti in bilance F G D pondus



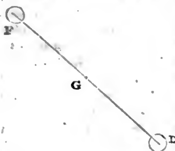
D tanto minus grave est quam pondus F, quanto minus recedit à Centro G, ita generaliter in toto mundo, unumquodque corpus tanto gravius aut levius sit, quanto plus à Centro terræ recedit aut ad id accedit; Et visio ista ipsi adeò placuit, ut sine dubio sibi imaginatus fuerit veram esse. Verum ut alii eam lubentius acciperent, obducere illi larvam demonstrationis Mathematicæ voluit; in eum finem elegit hanc figuram, in qua A repræsentat Centrum mundi, G Centrum bilancis, cujus duo brachia sunt G F & G D, tum ponendo pondus in punctum F, & aliud annexum puncto D, quod inferius pendet ad usque punctum E, conatus est probare, pondus hoc E tanto levius esse quanto propius est Centro terræ. In quo multoties erravit, ut sequitur.



Primus error, quod etiamsi verum esset pondus ita positum levius

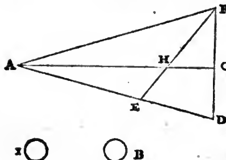
levius esse respectu aliorum ponderum ipsi in hac bilance oppositorum, ex illo tamen non sequatur, debere id esse levius, si consideretur extra bilancem.

Secundus est, quod ad usum suum accommodat id quod Archimedes, Pappus &c. dixerunt de Centro gravitatis, nimirum si Centrum illud duorum corporum gravium jungatur, divisurum esse lineam rectam quæ conjungit eorum Centra in ratione reciproca gravitatis eorum, etiamsi hoc verum esse nequeat; neque pro tali unquam acceptum sit ab Archimede, neque ullo alio, qui qualemcunque Mathematices cognitionem habeat, quàm casu quo supponitur, corpora gravia tendere deorsum per lineas parallelas, & non inclinando versùs idem punctum. Cùm è contra ad ipsius propositum expressè contrarium supponi debeat, ideò quod omnis ejus argumentatio super sola consideratione Centri terræ fundata sit; Reddiditque inexcusabilem istum errorem, in eo quo ipsum excusare conatus est, non afferendo in eum finem aliam rationem, nisi quod neget, Archimedem in libris de *Æquiponderantibus*, supposuisse corpora gravia descendere per lineas parallelas: Perspici enim exinde potest, eum nihil intelligere neque in Archimede, neque in Mathematicis in universum.



Tertius ejus error ex eo apparet, quòd si hypothesis ejus vera esset, tum falsum esset quod ait de Centro gravitatis; atque ita nullatenus eo uti potest ad illam probandam. Nam ex. gr. si pondera F & D sunt æqualia, commune centrum Gravitatis eorum secundum Archimedem erit in puncto G, quod lineam F D in partes æquales dividit; cum ex averso secundùm hunc Authorem, si pondus D sit propius terræ Centro quàm pondus F, Centrum hoc Gravitatis inter F & G; Et si ab eo remotius sit, inter G & D esse debeat.

Quartus error ejus in eo consistit, quod supposito pondus I habere se ad pondus B, tum cum æqualiter à Centro terræ distant, uti se habet linea E H ad F H, ea non in æquali distantia statuat, sed in longe diversâ, nimirum, alterum in puncto F & alterum in puncto B; Tum supponit, punctum H esse centrum Gravitatis eorum, haud secus acsi æqualiter distarent. Atque ita ad probandum, muta-



tionem istam distantiæ mutare gravitatem, supponit non mutare, unde sibi contradicit.

Quintus est, quod omnem suam argumentationem in eo fundet, quod punctum F in figura sua longius recedit à Centro terræ A, quàm punctum E, adeò, ut si illi propius supponatur, recipiatur pro vero quicquid de reliquo differit, plane contrarium ejus quod exinde deducit concludi debeat; & nihilominus dum figuram suam construit, expresse facultatem permittit faciendi in ea lineam A F talem qualem placuerit: Quod D. la Brosse per quatuor suas figuras diversas clarissime & solidissime demonstravit.

Sextus error est, quod faciendo concipere lineam F D ut bilancem, cujus Centrum est G, & ponendo pondus in puncto F, & aliud in puncto E, quod pendet de puncto D, quærit centrum Gravitatis duorum istorum ponderum in linea E F, quasi simpliciter juncta essent per hanc lineam. Ubi duplicem ignorantiam non levioris momenti exerit. Primo enim, pondus quod pendet è puncto D usque in E, ita ut angulus G D E mutationem recipiat, prout bilanx in unam alteramve partem inclinat, non gravitat in hac bilance nisi in quantum trahit punctum D, atque ita non est oppositum puncto F nisi secundum lineam F D & non secundum lineam F E. Secundo, etiamsi supponat lineam D E firmiter junctam esse lineæ G D, in tantum ut angulus G D E non possit mutari, nihilominus propter punctum G, quod cum sit centrum bilancis, fixum esse debet, centrum Gravitatis duorum ponderum, unum in F & alterum in E, plane aliud esse debet, quam si non in una eademque bilance considerata essent. Et per hoc ostendit se non magis Staticæ gnarum esse, quàm cœcus est colorum.

Cæterum, postquam tanta virtute demonstravit propositionem suam, conatur eam confirmare authoritatibus, quarum usus ridiculus est in his materiis, quæque cum sine dubio falsæ sint, neque ab ipsis quos allegat, & qui adhuc inter vivos agunt, agnoscantur, fortiter evincunt haud multùm fidei scriptis ejus adhibendum esse.

Quo facto, specie respondendi objectionibus, quæ contra ipsam formari possunt, conatur refutare opinionem eorum, qui statuunt gravitatem.

tem corporum, quæ sunt in una bilance mensurandam esse per magnitudinem perpendicularium ductarum è Centro hujus bilancis, versus lineas secundùm quas hæc pondera tendunt ad descendendum, idque per tres diversas absurditates quas inde deducit; quæ vero tantum inter se differunt, quantum pileus albus differt ab albo pileo. Prima enim est, pondera B & C, suffulcita per punctum D (in figura paginæ 11.) fore in æquilibrio; secunda, suffulcita per punctum E non fore in Æquilibrio; Et tertia, si hoc modo per punctum E suffulciantur, pondus quod est versus B magis gravitaturum altero. Ad demonstrandum autem, hanc consequentiam, ita tripliciter personatam, esse absurdam, dicam saltem, ipsum nihil allegare nisi hypothesin Archimedis, Pappi &c. quoad centrum Gravitatis, quam etiam tripliciter invertit, quæque, uti jam dixi, vera esse nequit nisi quatenus supponatur corpora gravia deorsum tendere per lineas parallelas; cum tamen omnis illa quæstio super eo solo fundata sit quod eò non tendant; sed & quicquid de Archimede & de Pappo allegat, verum esse nequit, nisi prætensa ejus demonstratio falsa sit.

Possem itaque Conclusionis loco asserere, omnia illa quæ Liber ille de Geostatica continet, exigui momenti esse; adeò ut mirum sit viros eruditos operæ pretium duxisse illa perlegere; & puderet me ejus quam impendi exponendâ meâ de iis sententiâ, nisi tuo rogatu id fecissem. Non equidem ignoro te in eum saltem finem id rogâsse, ut opinionem meam de materia, quam tractat, eliceres, neque te magnopere curare quo modo eam tractet. Cæterum est illud subjectum ex eorum genere quæ meliorem quandam otii mei partem merentur, neque enim huic impendi nisi eam quam perdere volui. Malim itaque id tibi proxima occasione separatim transmittere. Sed & alia multa mihi sunt, quæ tibi propediem per litteras indicabo.

EPISTOLA LV.

Ad D. Fermatium.

Clarissime Domine,

NOn minori gaudio exultavi, quo tempore mihi reddebantur à te litteræ, quas mihi in pignus amicitiæ constituisti, quam si ab amica, cujus benevolentiam & gratiam summo desiderio expectassem, eas accepissem. Et tua præcedentia scripta memoriam mihi renovant Brada-

mantiæ istæ Poëtis nostris decantatæ, quæ in numerum amicorum suorum neminem recipiebat, nisi virtutis ejus certamine singulari cum illo habito, experimentum fecisset. Quod non ideo dico, ac si præsumerem me conferre cum Rogerio isto, qui solus in mundo valuit ad illi resistendum; qualiscunque vero sim, ausim tibi affirmare, me tua merita summo honore prosequi. Et viso posteriori modo, quo usus es ad inveniendas tangentes linearum curvarum, nihil mihi ad illi respondendum suppetit, nisi eum perelegantem esse, & si eum à principio ita explicasses, tibi nullatenus contradixissem. Possent quidem proponi diversi casus, qui nos adigere possent ad quærendum alia media, quibus extricentur; verum nullus dubito te illa æquè ac istum inventurum. Fateor autem nondum me concipere, quam ob causam velis, ut prima tua regula, ad inveniendas maximas & minimas, possit applicari inventioni tangentis, magis considerando lineam quæ eam secat angulis æqualibus, utpote brevissimam, quam considerando hanc tangentem ut maximam sub conditionibus, qui eam talem reddunt: Nam dum causa non adducitur quare in uno modorum istorum magis succedat quàm in altero, nihil ad rem facit, si dicatur, hoc saltem fieri, ut ex eo inferri possit, eam etiam tum cum probè operatur, incertam esse. Et sane impossibile est comprehendere omnes casus qui possunt proponi in terminis unius solius regulæ, nisi reservetur facultas in ea quippiam pro re nata immutandi, uti feci in eo quod de ea scripsi, ubi me nullis qualiscunque regulæ terminis alligavi; exposui saltem fundamentum modi mei, ejusque quædam proposui exempla, ut quivis ea postea applicet pro ingenio ad diversos casus qui accidere possint. Cæterum præter mentem longius abeo à proposito hujus Epistolæ, quod aliud non est, quàm ut tibi gratias agam pro oblatione amicitiæ tuæ, quam mereri conabor quærendo occasionem, quâ possim tibi testificari, me esse &c.

EPISTOLA LVI.

Ad D. Fermatium.

Vir Clarissime,

NOn equidem ignoro approbationem meam non esse necessariam, ut existimare possis quam de te ipso sententiam ferre debeas; si verò illa quicquam conferre potest, ut scribis, teneri me credo ad tibi libere confitendum, me neminem unquam novisse qui mihi majorem, quàm tu,

Geo-

Geometriæ scientiam ostenderit. Tangens lineæ curvæ, quæ per motum rotulæ describitur, quod ultimum est eorum quæ Rev. P. Mersennus mihi tuo nomine communicavit, id evidenter probat. Nam cum illa videatur dependere ex relatione quæ est inter lineam quandam rectam & quandam circularem, non facile est eò applicare regulas quæ aliis inserviunt; Et D. de Roberval, qui eam proposuerat, quique dubio procul inter primarios seculi nostri Geometras censeri debet, fassus est se eam ignorare, sed neque novisse quodcunque medium eò perveniendi. Postea quidem asseruit se eam invenisse, verum altero plane die ex quo resciverat, me & te eam ipsi transmittere; & errâsse eum ex eo constat, quod dixit, se eodem tempore deprehendisse, Constructionem tuam falsam esse, cum basis curvæ major minorve esset Circumferentiâ Circuli; Quod idem plane de mea dicere potuisset, nisi quod eam nondum viderat, tuæ enim omninò consentanea est. De cætero, rogatum te velim, Domine, credas, etiamsi olim declaraverim mentem meam non approbando omnimodo omnia particularia quæ à te veniunt, non ideo declarationem quam modo feci, falsam esse: Nam uti vel minimi Adamantum nævi facilius observantur quàm labes lapillorum communium, ita credidi penitiùs introspiciendum esse, quod à te exiit, quàm si ab alio, quem tanti non facerem. Neque etiam reformidabo tibi dicere, eandem rationem esse consolatricem mei, cum video acuta ingenia id operam dare, ut reprehendant ea quæ scribo, adeò ut pro indignatione me ad gratiarum actionem ipsis teneri credam. Ex quo me judice confirmari potes in opinione mei erga te obsequii &c.

EPISTOLA LVII.

Ad Reverendum Patrem Mersennum.

Rev. Pater,

GAvisus sum videre quæstiones, quas, ut tu dicis, Geometræ vestri, atque ipse D. de Roberval, qui inter eos facile principatum tenet, se ignorare fatentur; potero quippe demonstrare, si in eas inquiram, Analysin meam Analysi eorum præstare.

Prima istarum Quæstionum est de inveniendis tangentibus curvarum descriptarum per motum rotulæ. Ad quod respondeo, lineam rectam quæ transit per punctum curvæ, cujus tangens quæritur, & per punctum baseos, quam tangit rotula dum illud describit, semper angulis

æqualibus hanc tangentem interſecare. Adeò,ut ſi ex. gr. quæratur linea recta quæ tangit in puncto B curvam A B C, deſcriptam ſuper baſi A D per unum punctorum Circumferentiæ rotulæ D N C, ducenda ſit per hoc punctum B linea B N parallela baſi A D, tum etiam aliam è puncto N, ubi hæc parallela B N, offendit rotulam D N C verſus punctum D; ubi rotula iſta baſin attingit; poſtea ducenda eſt B O parallela N D, & denique B L quæ eam offendit angulis æqualibus; Nam hæc linea B L eſt tangens quæ quærebatur.

Apponam unicam ſaltem ejus rei demonſtrationem, quæ & ſimplex eſt & compendioſa. Si rotetur polygonum rectilineum, qualecunque ſit, ſuper linea recta, curva quæ per aliquod punctorum ſuorum, quodcunque illud ſit, deſcripta eſt, compoſita erit ex pluribus partibus circularibus, & tangentes omnium punctorum uniuſcujuſque iſtarum partium circularium interſecabunt angulis æqualibus lineas ductas ex iis punctis ad illud in quo polygonum attigerit baſin deſcribendo hanc partem; Unde conſiderando rotulam circularem veluti polygonum, quod infinita habet latera, evidenter cognoſcitur, debere ipſam eandem habere proprietatem, id eſt, tangentes uniuſcujuſque iſtorum punctorum, quæ ſunt in curva quam deſcribit, debere ſecare angulis æqualibus lineas ductas ex iis punctis ad puncta baſeos quæ ab ea tanguntur eodem tempore quo ab illa deſcribuntur.

Ita cum rotatur Hexagonum A B C D ſuper linea recta E F G D, punctum ejus A deſcribit lineam curvam E H I A, quam deſcribit dum Hexagonum illud attingit baſin in puncto F, quod eſt centrum iſtius arcûs, & arcûs H I, cujus centrum eſt G, & arcûs I A, cujus centrum eſt D &c. per quæ centra tranſeunt omnes lineæ quæ offendunt tangentes iſtorum arcuum angulis æqualibus. Idem plane evenit polygono quod ex myriadibus laterum conſtat, & conſequenter

quenter etiam circulo. Possem etiam alio modo demonstrare istam tangentem, elegantiori sane, & qui mihi magis arridet, cum magis Geometriæ conveniat; verum tædio scribendi eum prætereo, esset enim longiusculus.

Observandum autem est, tum cum basis istius curvæ æqualis est Circumferentiæ circuli qui concipitur rotari super eadem base ad eam describendam, uti supposui in exemplo præcedenti, curvam habere saltem concavitatem semi-Circuli; hoc est, in utrâque ejus orâ tangentem posterioris sui puncti perpendicularem esse super hac base. Sed cum basis ipsius brevior est, duæ ejus extremitates intrinsecus recurvantur ex utraque parte, adeò plures ejusmodi revolutionum talem figuram constituant.

Ad inveniendas autem tangentes lineæ istius curvæ, & sciendum accuratè ubinam ea incipiat recurvari, concipi debet, punctum quod ipsam describit extra rotulam esse, & supponi debent duæ bases, super quarum altera descripta est curva, ut hîc A E, super qua curva A B C D descripta est per punctum D, junctum extrinsecus rotulæ F G, ita ut describat Circulum E N D quo ambiat Centrum hujus rotulæ, eodem tempore quo describit curvam A B C D super plano A D; & super altera basi moveat se rotula F G, cujus semi-Circumferentia debet esse æqualis dimidiæ basi A E; Et tangentes hîc mensurantur per circulum D E, & per punctum G, ubi rotula F G attingit basin ejus B G; adeò ut ad inveniendum lineam istam quæ hanc curvam attingit ex. gr. in puncto C, ducenda sit C N parallela basi, & jungendum punctum N, quod est in Circulo D N E, puncto G, ubi rotula tangit basin suam, deinde ducenda est C P, parallela cum N G, & hæc C P est perpendicularis super C L quæ est tangens illa quæ quærebatur.

Ex quo clare cognoscitur, punctum B, ubi secunda basis B G offendit hanc curvam, illud esse, ubi ipsa incipit se recurvare introrsum; Tangens enim puncti istius perpendicularis est super basi A E.

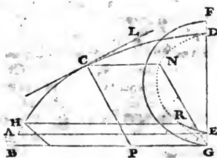
Quodsi basis hujus curvæ longior sit cir-

circumferentia circuli, quem ducit circa centrum rotulæ punctum illud quod eam describit, duæ ejus extremitates extrorsùm recurvantur; adeò ut plures ejus resolutiones talem figuram faciant.



Et ad inveniendas ejus tangentes & sciendum ubi ipsa incipiat recurvari, concipiatur punctum quod illam describit, esse in rotula, supponaturque ita secunda basis B G, super qua se movet rotula F G, cujus circumferentia æqualis est huic basi, dum punctum D, quod describit curvam super altera basi A E, describit è Centro rotulæ Circulum D E, tum ad inveniendam tangentem puncti C sumpti pro lubitu in hac curvâ, ducenda est C N parallela basi, & jungendum punctum N, quod est in Circulo D E in puncto G, ubi rotula tangit basin suam, tum ducenda C P parallela N G; & C L, quam offendit angulis rectis erit tangens quæ quærebatur.

Deinde ad inveniendum punctum H, ubi pars curvæ A H desinit esse concava, & H C D esse convexa, ducenda saltem est è puncto G linea veluti G R, quæ attingat circulum D R E in puncto R, & ex hoc puncto R ducenda est R H parallela basi.



Et notandum est, nullam posse ibi dari lineam rectam quæ attingit hanc curvam A H C D, in hoc puncto H, ideò quod separationem faciat duarum ejus partium, quarum una concava, altera convexa est. Hæ verò determinationes adeò simplices facilesque accipi possunt pro secunda re, quam magnus ille Geometra vester se ignorâsse fassus est. Quamvis enim dixerit, habere se ejus demonstrationem, sed quæ longiuscula sit, desiderare se autem breviorem, non tamen poterit habere talem quæ exactè determinet quandam harum rerum, cùm tangentes invenire non potuerit.

De cætero observandum est, & hoc quod hic de tangentibus dixi, & id quod tibi olim indicavi de spatio quod continent hæ lineæ descriptæ per

per rotulam circularem, posse etiam extendi ad omnes illas quæ per rotulas quæ alias figuras qualescunque habent, describuntur, excepto saltem, quòd quantum ad spatium opus sit ut circumferentiæ istarum rotularum sint convexæ earumque partes oppositæ similes; Veluti tum cum figuram Ellipseos habent aut duarum Hyperbolarum quarum altera alterius lateri applicata est &c. Et quidem adeo facile est applicare ipsis demonstrationes quas tibi misi, ut operæ pretium non sit id explicare. Sed neque ibi nisi parùm mutandum est, cum circumferentiæ harum rotularum non sint omnes convexæ; Atque ita non autumo, quicquam dici posse quantum ad istas lineas, quod in hoc compendio tibi transmisso non sit comprehensum.

Observandum etiam est curvas descriptas per rotulas esse lineas planè Mechanicas & ex earum numero, quas à Geometria mea relegavi; adeoque mirum non est, tangentes earum per regulas, quas ibi statui, non inveniri.

Quantum verò ad alteram illam tangentem quam fassus est se invenire non potuisse, nimirum eam quæ facit angulum quadraginta quinque graduum cum axe curvæ antea à me propositæ, sequendæ saltem sunt simpliciter hæ regulæ ad illam cognoscendam; hoc quidem modo:

Sit A C K F A unum foliorum quod facit partem hujus curvæ cujus axis est A H, & maxima diameter folii est AK, & angulus H A K est quadraginta quinque graduum, quæro tangentem F E aut C B parallelam Diametro A K, posito proprietatem hujus curvæ talem esse, ut ducendo F G, angulis rectis super A H, aggregatum cuborum F G, & A G sit æquale parallelipipedi earundem F G, & A G, & alterius lineæ datæ, quæ dupla est A H. Et facio A G $||\, x$ G F $||\, y$ & duplum A H $||\, n$; Unde habeo $x^3 + y^3 \,||\, xyn$. Deinde facio A E $||\, v$; adeò ut E G sit $x - v$; & quia angulus E F G est quadraginta quinque Graduum, G F est etiam $x - v$, quod substituo in locum y in æquatione præcedenti, & loco y^3 substituo cubum ejus qui est $x^3 - 3vx^2 + 3v^2x - v^3$. adeò ut pro æquatione mea habeam $2x^3 - 3vx^2 + 3vx - v^3 \,||\, nx^2 - nvx$. Quod confero cum $x^2 - 2ex + e^2 \,||\, 0$ multiplicato per $2x - 2f \,||\, 0$. Et habebo

Ee $2x^3$

$$2x^3 - 4ex^2 + 2e^2x$$
$$- 2fx^2 + 4efx - 2e^2f = 0.$$

Æque ac

$$2x^3 - 3vx^2 + 3v^2x - v^3 = 0.$$
$$- nx^2 + nvx.$$

Et termini multiplicati per x^2, faciunt $2f = 3v + n - 4e$, tum termini multiplicati per x faciunt,

$$6ev + 2en - 6e^2 = 3v^2 + nv. \text{ aut}$$
$$v^2 = -\tfrac{1}{3}nv + 2ev + \tfrac{2}{3}ne - 2e^2.$$

Hoc est, ideo quod e æquale est x, v æquale est $x - \frac{1}{6}n \pm \sqrt{\frac{1}{36}n^2 + \frac{1}{3}nx - x^2}$, quod omnino determinaret tangentem quæ quærebatur, si quantitas x cognita esset, verùm quia hæc cognita non est, ulterius hoc modo procedendum.

Cum y sit æquale $x - v$, & v modo inventum est, habeo etiam $y = \frac{1}{6}n \pm \sqrt{\frac{1}{36}n^2 + \frac{1}{3}nx - x^2}$, quod si substituatur in locum y & cubus ejus in locum y^3 in prima æquatione, deprehenditur ipsam extricando eam ad hos terminos reduci:

$$x^4 - \tfrac{1}{9}n^3x + \tfrac{1}{54}n^4 = 0.$$

Et per regulam meam quæ est in mea Geometria pag. 383, scribo in locum eorum,

$$z^6 - \tfrac{2}{27}n^4z^2 - \tfrac{1}{81}n^6 = 0.$$

Tum per pag. 381. invenio valorem z^2 qui est $\frac{1}{3}n^2$ & $z = n\sqrt{\frac{1}{3}}$. Qua ratione per pag. 383. divido æquationem $x^4 - \frac{1}{9}n^3x + \frac{1}{54}n^4 = 0$ in duas alias quæ sunt

$$x^2 - nx\sqrt{\tfrac{1}{3}} + \tfrac{1}{6}n^2 - \frac{n}{6\sqrt{3}} = 0.$$

$$\text{Et } x^2 + nx\sqrt{\tfrac{1}{3}} + \tfrac{1}{6}n^2 + \frac{2}{6\sqrt{3}} = 0.$$

Et per primam harum duarum æquationum, cognosco valorem x qui est $x = n\sqrt{\frac{1}{12}} \pm \sqrt{\frac{n^2}{6\sqrt{3}} - \frac{1}{12}n^2}$

De-

Denique cum quærendo eodem modo lineam A B per tangentem C B, plane similis æquatio resultet, exinde discitur lineam A G esse $n\sqrt{\frac{1}{12}} + \sqrt{\frac{n^2}{6\sqrt{3}} - \frac{1}{12}n^2}$ & A D esse $n\sqrt{\frac{1}{12}} - \sqrt{\frac{n^2}{6\sqrt{3}} - \frac{1}{12}n^2}$; & consequenter D G esse $\sqrt{\frac{2n^2}{3\sqrt{3}} - \frac{1}{3}n^2}$ & C F esse $\sqrt{\frac{4n^2}{3\sqrt{3}} - \frac{2}{3}n^2}$; quæ est maxima latitudo folii quæ quærebatur; In tantum ut, si linea n sit 9, C F erit $\sqrt{36\sqrt{3}-54}$, & si n est 3, C F erit $\sqrt{4\sqrt{3}-6}$ & sic de cæteris.

Cæterum, cum videam ipsum delectatum esse considerando figuram lineæ istius, quam nominat *galand*, aut *fleur de Jasmin*, dabo ipsi aliam, quæ non minus quàm illa his titulis digna, & quæ tamen multo facilior est descriptu, eò quod inventio omnium ejus punctorum non dependeat ab ulla æquatione cubica. Est autem talis, ut sumpta A K pro axe cujusdam horum foliorum, & in A K punctum N pro lubitu, id saltem agendum sit, ut quadratum ordinatæ L N habeat se ad quadratum segminis A N, uti alterum segmentum N K habet se ad aggregatum totius A K, & tripli A N, & hoc modo habebitur punctum L, nimirum omnia illa lineæ curvæ, cum punctum N pro lubitu sumatur.

Possem ipsi dare infinitas alias lineas quæ non forent naturæ magis compositæ quàm ista, & quæ nihilominus repræsentarent flores aut ut ipse vocat (galands) magis duplos & elegantiores. Cæterum ut ingenuè loquar, adeò floccipendo istas phaleras ut erubescam de iis scribere. Et miror equidem eum ultro in gloriam ducere quod perfunctorie observaverit figuram lineæ cujus ipsi definitionem transmiseram; Potest enim illa evidenter cognosci nullo acumine, nulla scientia, si quis eam delineaverit.

Nihil hic resolvendum superest, quàm ultima ejus quæstio, quæ talis est; Lateribus A D & A E quadrilateri A D C E datis cum angulo D A E & longitudo diagonalis A C & denique proportio quæ est inter duas lineas A G, & A H perpendiculares super lateribus incognitis C D & C E, quærenda sunt reliqua.

Ad quod respondeo: Problema istud generaliter propositum neque planum, neque solidum esse, & tamen semper construi posse per regulas à me in Geometria mea datas, ideò quòd semper possit reduci ad quadratum cubi aut ad minus: Et en tibi modum procedendi.

Cum latera A D, A E & angulus D A E data sint, basis D E simul data est, & perpendicularis ejus A F, & segmenta ejus D F, F E; Ideo facio A F || b, D F || c, F E || d, facio etiam A C || a, & ut ratio A G ad A H

sit ut g ad h: Deinde ducta A B parallela D E, quæro perpendicularem C B quam voco y; Eoque fine prolongo A B usque ad K & L, ubi offendit C D & C E, super quibus duco perpendiculares L Q & K N. Cæterum quia facio C A || a & C B || y, habeo A B || $\sqrt{a^2 - y^2}$; Et uti C I quod est $y - b$, se habet ad I E, quod est $d - \sqrt{a^2 - y^2}$, ita C B quod est y se habet ad B L, quod per consequens est $\frac{dy - y\sqrt{a^2 - y^2}}{y-b}$ & A L est $\frac{dy - b\sqrt{a^2 - y^2}}{y-b}$, & L C || $\frac{y}{y-b}$ $\sqrt{-2by + b^2 + d^2 + a^2 - 2d\sqrt{a^2 - y^2}}$. Eodem modo ac C I || $y - b$ se habet ad I D || C + $\sqrt{a^2 - y^2}$. Ita C B || y se habet ad B K quod per consequens est $\frac{cy + y\sqrt{a^2 - y^2}}{y-b}$ & A K est $\frac{cy + b\sqrt{a^2 - y^2}}{y-b}$ & C K k est $\frac{y}{y-b}\sqrt{-2by + b^2 + c^2 + a^2 + 2c\sqrt{a^2 - y^2}}$ & kL est $\frac{dy + cy}{y-b}$.

Facio insuper A G || gz, & A H || hz, & sicut A k se habet ad kL, ita A G se habet ad L Q; Unde efficitur L Q || $\frac{dygz + cygz}{cy + b\sqrt{a^2 - y^2}}$. Et uti se habet A L ad k L, ita A H se habet ad k N, unde disco k N esse $\frac{dyhz + cyhz}{dy - b\sqrt{a^2 - y^2}}$. Denique uti L Q se habet ad k N, ita C L se habet ad C k; Unde concludo $dgy - bg\sqrt{a^2 - y^2}$ multiplicata per $\sqrt{-2by + b^2 + c^2 + a^2 + 2c\sqrt{a^2 - y^2}}$ æquale esse $chy + bh\sqrt{a^2 - y^2}$ multiplicata per $\sqrt{-2by + b + d^2 + a^2 - 2d\sqrt{a^2 - y^2}}$: Et extricata hac æquatione evidenter cognoscitur, non posse inde elici majorem terminum quàm y^6. Adeò ut illa semper possit per Geometriam meam resolvi, neque opus est ut ulterius procedam, nam vel tyro eam ad finem deducere posset. Verùm pro Conclusione dicere possem, quod si vestris Geometris hisce solutionibus non satisfaciam, nunquam spes mihi erit illis satisfaciendi, etiamsi miraculorum potestatem haberem. Ideoque ea non ampliùs attingam.

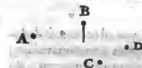
Quod D. Fermatium concernit, nescio quid respondendum sit; Nam post verba honoris quibus alter alterum compellavimus, nollem ipsi displicere; Videtur autem mihi, ob ardorem quo continuat suam exaltare Methodum conando persuadere me illam non intellexisse, & me errasse in eo quod tibi de ea dixi, teneri me adjungere his veritates quasdam, quæ mihi videntur ipsi nullo modo favere.

Transmiseras mihi præterita hyeme ipsius nomine regulam ad inveniendas Maximas & minimas in Geometria, quam mancam pronuntiavi, id quod abunde demonstravi per exemplum illud quod ipsemet proposuit; Verum addidi, posse eam corrigendo reddi satis congruam, quan-

quanquam non ita generalem, qualem Author ejus eam esse prætendit, neque etiam adhiberi posse eo modo quo dictata est, ad inveniendam tangentem certæ lineæ quam nominavi. Addidi insuper me pluribus adductum rationibus existimare, eum non nisi palpitando eam invenisse; Et denique, si ipsi volupe sit experimenta facere in Geometria, non debere eligere hoc subjectum, quod è numero difficiliorum non est, sed tria aut quatuor alia quæ ipsi proposui, quæ omnia ejusmodi sunt, ut hactenus sine dubio ad ea respondisset, si quidem ipsi quicquam suppetiisset. Sed ejus loco Parisiensis quispiam, qui è partibus ejus stabat, cum vidisset in manibus tuis scriptum meum, conatus est tibi persuadere me erroneum posuisse calculum, rogavitque te ne ipsi illud transmitteres. Rescripsisti mihi de ea re; & sane nihil est quod eum metuam. Exacto quodam exinde tempore misisti mihi quandam Responsionem quæ pro illo facta erat ab eodem Parisiensi, qui partibus ejus addictus erat, in qua cum aliud nihil invenirem, quàm quòd negabat lineam quandam E B posse dici maximam, in memoriam mihi revocavi Causarum patronos illos, qui ad prolongandos processus utuntur repetitionibus in forma conceptis quæ nihil omnino ad causam faciunt. Ex eo tempore jam præmonueram, animadvertere me eum id saltem egisse ut interea temporis otium esset adversario contra me adaptare Responsionem; Nam etiamsi ipsi Epistolam meam nondum transmisisses, non dubitabam quin alii ejus argumentum illi indicâssent: Ipséque eventus perspicuè docet, me non perperam conjecisse. Cæterum cum tandem nimium tempus quod impendebatur cavillando super linea E B tædium mihi pareret, misi tandem illis quicquid deerat regulæ, de qua quæstio erat, ut vera redderetur, neque tamen ob id mutando modum quo concepta erat, & secundùm quem dixeram, non posse illam adhiberi ad inveniendam tangentem quam proposueram. Ex isto tempore, sive quòd ea quæ in regula ejus mutavi intellectum ejus illu-

illustraverint, sive quòd fortuna ipsi magis faveret quàm antea; ad summam, *quod felix faustumque sit*, post dilationem sex mensium, invenit medium ipsam de novo detorquendi, cujus ope quodam modo hanc tangentem exprimit; *Io Triumphe*; annon meretur illa res ut pleno gutture victoria decantetur? Non autem morabor hic dicendò novas illas ambages quas invenit, inventu faciles fuisse, potuisseque illam è Geometria mea eas petere, in qua similem adhibeo modum, ad evitandam difficultatem, quæ primam ejus regulam in hoc exemplo inutilem reddit; Non dicam illum proinde non satisfecisse ei quod proposueram, quod non erat de invenienda tangente, siquidem eam è Geometria mea petere poterat, sed de invenienda illa, adhibita sola illius prima regula, quam adeò generalem & præclaram prædicabat. Et denique, non esse hoc plenissime invenire tangentes, si quis eas per duas quantitates indeterminatas x & y exprimat; Nam quantitates hæ X & Y, non sunt datæ separatim, sed quærenda est altera per alteram. Et qui hactenus uti voluerunt regula ipsius ad inveniendam tangentem, quæ facit angulum quadraginta quinque graduum, cum axe hujus curvæ, facile per ipsam experientiam defectum illum cognoscere potuerunt. Nolo, inquam, omnibus istis immorari; dicam saltem, consultiùs ipsum facturum fuisse, si nullum omnino de hac tangente verbum emisisset, ideò quòd rumor quem de ea spargit, inducit ad credendum, rem ardui negotii fuisse inventionem istam; considerassetque, quòd, cum hactenus silentio præterierit omnia quæ illi objeci, exinde necessario sequatur, nihil ipsi quod responderet suppetiisse; neque etiam adhucdum certum esse fundamenti regulæ suæ, cum demonstrationem ejus non transmiserit, etiamsi de eo per te rogatus id præstiturum pollicitus fuerit, fueritque illud unicum medium probandi certitudinem ejus, quàm inutiliter conatus est tot aliis persuadere modis. Constat quidem, ex eo tempore, quo testatum feci, debere quippiam in ea immutari, non posse eum ignorare amplius modum eâ utendi; Verum, si quidem illi quod interea temporis ad Mydorgium misi de causa elisionis certorum terminorum, quæ ibi gratis fieri videtur, non communicatum fuerit, excusatum me habeat, quod adhuc in sententia perstem non posse eam demonstrari. De cætero miror eum conari persuadere, modum quo invenit hanc tangentem esse eundem, quem proposuerat ab initio, quodque ad id probandum utatur eadem figura, acsi ipsi cum litterarum plane rudibus res esset; Nam legendum est saltem utrumque scriptum ad cognoscendum ea longè differre. Miror etiam, quòd cum solidè demonstraverim quicquid in regula ejus corrigendum dixi,

dixi, cui nihil quicquam opposuit, audeat tamen dicere mihi rem non ex voto cessisse, loco gratiarum actionis quàm mihi deberet; sed & addit insuper me errasse in eo quòd dixi, danda esse duo nomina lineæ quam vocat B, &c. quod non succedere ait nisi in quæstionibus facilibus, cum agnoscere debuisset errasse seipsum, ideo quòd in hoc textum ejus de verbo ad verbum secutus sim, ut facere me oportuit ad eum corrigendum. Annon iniquum est, quòd velit me in regula ejus ante sex menses invenisse id quod nudiustertius saltem in ea mutavit, & errasse me in eo, quod non correxerim rem quandam, quæ ipsam nullatenus falsam reddit; Nam, ut dixi, eo sensu sumptam succedere eam in quæstionibus facilibus, quanquam in aliis non succedat, quod exinde provenit, quod illis applicari nequeat, planeque respondeat ei quod de ea scripseram. Et ut cognitum ipsi fiat, novum ejus modum non extendi eò usque quò sibi imaginatus erat, operam det, si ipsi placuerit, ut eo utatur ad inveniendam tangentem lineæ cujusdam curvæ quæ hanc habet proprietatem, ut aggregatum quatuor linearum ductarum ex unoquoque punctorum ejus versus quatuor alia puncta data, veluti A, B, C, D, semper æquale sit lineæ cuidam datæ, & certus sum ei non minus occursurum difficultatis, quàm si primo usus fuisset, licet multo minus sit compositus quam suum X^{10} † B X^{9} quod allegat. Miror etiam, quòd adeò speciatim sibi attribuat hanc Methodum, ut ex ipsius verbis posset videri magnum mysterium, quod à nemine præter ipsum potuerit explicari. Nam, ut dicam quod res est, nihil in ea reperitur quod justius sibi appropriare possit, igne & aqua, & viâ regiâ, quam menda illa sub quibus eam proposuit. Quicquid in ea bonum est, adeo simplex est & inventu facile, ut nemo Analyseos studiosus ejus non sit capax, dum modo ipsi proponantur, aut sibi ipse fortuitò proponat certas quæstiones quæ eò conducunt; Et si quidam sint, qui majus in ea re jus prætendere possint, eos esse necesse est, qui ejus fundamenta & rationes intelligunt, ex quorum numero ipsum fuisse hactenus deprehendere non potui. Non addo, me mirari, quod pergat defendere objectiones, quas olim contra meam Dioptricam formavit; Certus quippe sum plures alios esse, qui id æquè mirentur atque ego; neque id agam ut eum avertam à tali exercitio, quòd mihi necessario proficuum fore prævideo. Miror autem præcipuè argumentationem quâ utitur circa finem epistolæ suæ, cujus hæc sunt propria verba: *Cum videam nihil me hactenus proposuisse, cui discipulus ejus non satisfecerit, quod tibi rescripsit, justum*



stum est ut & ipsemet propositionibus sequentibus elucidandis operam det; Quibus consequenter proponit mihi quatuor Problemata, ad quæ respondeo, quod etiam si operæ pretium esset ea resolvere, quod nullatenus existimavi ex quo primùm ea conspexi; aut etiamsi earum resolutionem jam num scirem, quod tamen pro vero venditare nolim, ne exprobandi mihi occasio sit, me in mustaceo laureolam quærere; & denique etiamsi non mihi superesset dignius aliquod objectum cui illaborarem, nihilominus ei solutionem eorum mittere nollem, ne videar ipsi concedere, æquum esse ut illis extricandis operam dem, eoque modo facere potestatem tempori meo detrahendi omnibus illis, quibus id aliquando tentare placuerit. De cætero non desinam illi inservire in quibus potero, neque eos aversor qui ipsum defendere conati sunt; persuasissimum enim habeo eos aliquando vi veritatis conversum iri. Vale.

EPISTOLA LVIII.

Ad Reverendum Patrem Mersennum.

Rev. Pater,

MAgnoperè lætatus sum, quòd D. de *Sainte-Croix* ad te litteras dederit de Responsione, quam ad quæstiones ipsius concinnaveram; Animadverto in iis plures Considerationes quantum ad numeros, de quibus nihil unquam audiveram; veluti inter alia, differentia quam statuit inter ***medium*** & ***medietatem***, mihi incognita est, & si hæc vocabula distinguere voluissem, vocabulum ***medii*** non accepissem pro una parte quantitatis, sed saltem pro loco illo ubi fit separatio medietatum. Non equidem ignoro, regulam quam dedi ad solvendam primam ejus quæstionem, præstaturam fuisse, si modo ei addidissem modum quendam ad determinandum uno ictu tetragonos utiles, non examinandis sequenter omnibus imparibus. Sæpius autem accidit in quæstionibus de numeris, ut non adeo plene per regulas determinari possint quominus aliquid per inductionem quærendum supersit: Veluti Euclides in regula quam ponit ad inviendos numeros imperfectos, vult examinari omnes numeros, qui sequuntur ex unitate, proportione duplici, donec quispiam inveniatur, de quo si auferatur unitas, reliquum sit numerus quidam primus; cum docere debuisset modum ad excipiendum omnes qui ab unitate aliqua defalcati, non fiunt numeri primi. Ex. gr. debebat ab ea accepisse omnes numeros qui sequuntur de 4. in proportione quadruplici,

plici, veluti 16, 64, 256, &c. Demonstratu quippe facile est, diminutos ab unitate quadam necessario esse divisibiles per 3, & omnes illos qui sequuntur de 8, in proportione octuplici, veluti 64, 512, 4096, &c. Nam diminuti à quadam Unitate necessario sunt divisibiles per 7. Atque ita illi qui sequuntur de 32 de 128 &c. Non autem existimo æquè facile esse dare regulam ad inveniendos trigonos utiles ad quæstionem propositam, non examinandis etiam pluribus inutilibus.

Quantum ad secundam quæstionem, plus mihi videtur illa requirere industriæ ad solvendum, id agendo ut latera trigonorum sint de numeris fractis, quàm secus, ideo quod eò non perveniri possit palpitando, uti perveniri potest cum supponuntur integri. Præterquam quòd numeri ad eam in fractiones resolvendam inservientes, inserviant etiam ad eam resolvendam in integros, si fuerint multiplicati. Neque ullatenus capio quid D. de *Sainte Croix* intelligat hîc per latera primitiva trirectangulorum; Nam si hoc vellet quòd non deberent esse divisibiles per ullum numerum, exemplum ejus quæstioni non satisfacturum esset, cum 210, 720, & 750, divisa per 30 producant 7, 24, 25, quæ sunt latera primitiva trirectanguli.

Quantum ad tertiam quæstionem, credo me illi satisfecisse demonstrando esse eam impossibilem; atque ita quarta saltem superest, in qua nunquam divinassem debere inveniri numerum compositum ex tribus quadratis excluso 4; Cum enim ignorem observationem D. Bachet super ea re, non plus videbam rationis ad excludendum 4 quadratos, quàm quinque, aut sex aut majorem numerum. Quodsi eam cognitam habuissem, respondissem, eo sensu quæstionem non posse resolvi per alios numeros quàm per 3, 3, 6; 3, 11, 14; & 3, 21, 24; Nam supposito Theoremate D. de *Sainte Croix*, nimirum, quòd omnis numerus possit reduci ad tres trigonos, ad quatuor quadratos, ad quinque pentagonos &c. aut ad minores, credo me posse demonstrare, omnes numeros divisibiles in tres quadratos, qui excedunt 33, posse etiam dividi in quatuor quadratos, exceptis saltem illis qui producuntur à 6 aut 14 multiplicatis per 4, veluti 24, 96, 384, 1236 &c. & 56, 224, 896, 3584 &c. qui non sufficiunt ad hanc quæstionem, ideò quòd aggregatum duorum ex talibus numeris, nunquam possit esse æquale alii cuidam ejusdem naturæ.

Verum quoad hoc Theorema, quod sane elegantissimum est omnium eorum quæ de numeris inveniri possunt, nescio ejus demonstrationem, eamque adeo difficilem judico ut eam tentare non ausim. De reliquo, multum debeo D. de *Sainte Croix*, ob judicium quod in mei favorem tu-

 lit,

lit, & credo me optimè usum esse tempore quod impendi his quæstionibus, siquidem hoc modo partem benevoli affectus ejus consecutus sim, & rogatum te velim ut mihi ejus benevolentiam conserves, eique mea obsequia deferas.

Progredior ad Demonstrationem rotulæ, quam hactenus tibi non miseram, tanquam rem parvi momenti, sed eo saltem fine ut iis qui eam adeo jactant, testatum faciam eam esse facillimam. Et scripseram eam quidem valde succinctam, & ut tempori consulerem, & quia nullus dubitabam, illos eam pro bona agnituros, quàm primum prima ejus verba inspexerint; cum autem intelligam eos ipsam negare, elucidabo illam ita uti cuique pronum sit de illa judicare.

Detur A k F G C, medietas lineæ curvæ quam describit punctum *a* rotulæ *a n o p b*, dum rotula illa se movet super linea recta A B, adeo ut linea ista A B æqualis sit semissi ejus Circumferentiæ & perpendicularis C B æqualis Diametro ejus. Duo perpendiculares O E & D F quæ dividunt A B & C B in partes æquales; duco itidem lineam rectam A C quæ claudit triangulum A B C; tum considero punctum O rotulæ esse adaptatum super puncto O lineæ A B, centrum ejus *e* invenitur super puncto E, ubi A C, & D F, se intersecant; ideo quod C D, cum sit semissis C B, D E debeat esse æqualis semissi lineæ B A, nimirum B O. Considero etiam semi-diametrum ejus *e a* inveniri tum applicatum super linea E F, quæ per consequens ipsi æqualis est, ideò quod cum linea A O sit æqualis quartæ parti circumferentiæ rotulæ hujus, angulus *a e o*, debeat esse rectus, ita ut est angulus F E O; & denique A E est æqualis E C. Sumptis insuper punctis N & P in linea A B, ex utraque parte puncti O, quorum utrumque æquè longè ab hoc puncto remotum est, & posita pro lubitu distantia, dummodo inter puncta A & B: deinde sumptis etiam in rotula punctis *n* & *p*,

quæ

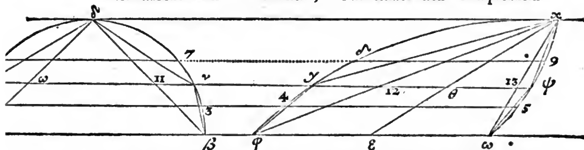
quæ ipsis respondent, adeo ut arcus *an* æqualis sit arcui *pb*, atque etiam rectis A N & P B, duco Diametros *ne*, *pe*, cum perpendicularibus *ay*, *ax*; Et considero punctum *n* rotulæ applicatum puncto N dextræ A B, punctum ejus *a* invenitur junctum puncto curvæ signato *k*, quod tale est, ut ducta *k*M parallela B A, linea ista *k*M æqualis sit N B, plus *ay* (nam si duceretur N R Q parallela B C quæ junguntur *k*Q, trianguli *k*Q R, *a e y* forent æquales & similes, atque ita *a y*, *k*R æquales) & quod M D, (aut Q R) æqualis sit *y e*.

Considero pari ratione puncto *p* rotulæ applicato puncto P rectæ lineæ A B, punctum ejus *a* attingere curvam in puncto G, quod tale est ut linea G I sit æqualis P B, plus *af*, & ut I D sit æqualis *fe*. Ita ut duæ istæ lineæ junctæ G I plus *k*M, sunt æquales lineæ A B, plus linea *az*: Manifestum quippe est *af*, † *ay* simul æquales esse integræ *az*: & N B plus P B æquales esse integræ A B, cum A N æqualis sit A P. Considero insuper cum H sit punctum ubi G I intersecat A C & L punctum ubi *k* M intersecat eandem A C, lineæ L M & H I simul æquales sunt integræ A B; nam M B æqualis est C I; & si ducatur L V, parallela M B, erit illa etiam æqualis C I; & per consequens H I æqualis A V, nam trianguli A V L, & H I C sunt æquales & similes, & L M etiam æqualis est V B. Cæterum cum L M, plus H I, æquales sint lineæ A B, & *k*M, plus G I,

sint æquales eidem A B, plus linea $a z$, evidentissimum est, quod superest kL & G H, simul æquale esse huic lineæ $a z$, quæ tantum remota est & à Centro rotulæ e, quantum k L & G H remotæ sunt à puncto E, id est, à linea F E. Et quia puncta N & P fuere sumpta secundùm directionem, præterquam quòd sint æqualiter remota à puncto O (quæ causa est ut lineæ k L & G H etiam æqualiter remotæ aut elongatæ sint à linea F E) hoc generaliter intelligendum est de ambabus lineis ductis inter rectam A C, & curvam A F C, quæ sunt parallelæ cum F E, & æqualiter ab ea distantes, altera ab una, altera ab altera parte, nimirum quod simul æquales sint lineæ rectæ inscriptæ in rotula & tantum remotæ à centro suo quàm lineæ istæ remotæ sunt à puncto E aut etiam à linea F E.

Unde consequitur, quòd si super eadem linea recta, veluti $\alpha\,\beta\,\phi\,\omega$ describatur semi-circulus $\alpha\,\delta\,\beta$, æqualis semissi rotulæ, & figura $\phi\, y\, x\, \psi\, \omega$, cujus pars $\phi\, y\, x\, \theta\, \varepsilon$ æqualis sit & similis F G C H E, & altera pars æqualis & similis E L A k F (nam cùm A E sit æqualis E C, & angulus A E F angulo D E C, liquet duas istas partes figurarum jungi posse) basis $\phi\,\omega$ erit æqualis $\alpha\,\beta$, & altitudo hujus figuræ $\phi\, x\, \omega$ æqualis altitudini semi-circuli $\alpha\,\delta\,\beta$; Porrò, omnia segmenta earundem linearum rectarum parallelarum cum base $\alpha\,\beta\,\phi\,\omega$, quæ comprehensa erunt, unum in figura $\phi\, x\, \omega$, alterùm in semi-circulo, erunt æqualia unum alteri, uti $y\,\psi$ erit æquale $\mu\,\nu$, 4, 5, æquale 2, 3, δ, 9, æquale 6, 7, & sic de cæteris.

Quod evidenter probat spatium $\phi\, x\, \omega$ esse æquale semi-circulo $\alpha\,\delta\,\beta$, illis quidem, qui non ignorant, quòd in universum, cum duæ figuræ eandem habent Basin & altitudinem, & cum omnes lineæ rectæ parallelæ



cum suis basibus, quæ in una earum inscribuntur, sunt æquales illis quæ inscribuntur in altera pari distantia, una tantum spatii contineat quantum altera. Verum cum fortasse sint qui Theoremati isti non applaudant, pergendum duxi hoc modo:

Du-

Ductis lineis rectis $\delta\alpha$, $\delta\beta$, $\kappa\phi$, $\kappa\omega$, patet triangulum $\phi\kappa\omega$ esse æquale $\alpha\delta\beta$; accipio enim κ, & δ, pro altioribus harum duarum figurarum punctis. Eodem modo ductis lineis $\mu\alpha$, $\mu\delta$; $\nu\delta$, $\nu\beta$; $\gamma\phi$, $\psi\kappa$, $\psi\omega$ patet triangula $\gamma\kappa$, ϕ & $\psi\kappa\omega$ simul æqualia esse duobus $\mu\delta\alpha$, & $\nu\delta\beta$; Nam cum $\phi\omega$ æqualis sit $\alpha\beta$; 12, 13, etiam æqualis est 10,11, & quia $\gamma\psi$ æqualis est $\mu\nu$, γ 12, plus 13, ψ, quæ bases sunt triangulorum $\gamma\kappa\phi$, & $\psi\kappa\omega$ simul æquales sunt μ, 10, plus 11, ν, quæ sunt bases triangulorum $\mu\delta\alpha$, & $\nu\delta\beta$, & quatuor hæc triangula ejusdem sunt altitudinis. Ita rursum inscribendo alia triangula è punctis 45, δ 9, & 23, 67, & quotquot libuerit in infinitum, deprehendetur semper eodem modo, triangula figuræ $\phi\kappa\omega$ æqualia fore triangulis semi-circuli, & per consequens tota ista figura æqualis est huic semi-circulo; Cum enim omnes partes quantitatis unius sint æquales omnibus partibus alterius, totum necessario æquale est toti. Quæ notio adeò evidens est, ut credam, neminem nisi eos qui soliti sunt res omnes appellare nominibus quæ veris contrariantur, eam negaturos, & dicturos hoc saltem quadantenus conclusivum esse.

De cætero, cum spatium comprehensum inter rectam A C & curvam A K F G C æquale sit semi-circulo, evidentissimum est, omne spatium A F C B esse triplum semi-circuli; triangulum quippe rectilineum A B C æquale est integro Circulo, cum linea A B supponatur æqualis semissi circumferentiæ ejus & B C ejus Diametro. Verùm etiamsi hæc linea A B supposita fuisset major aut minor (uti tum cum concipitur punctum, quod describit curvam A F C aut extra aut intra rotulam & non in ejus Circumferentia esse (spatium comprehensum inter dextram A C, & curvam A F C, non eò minus foret æqualis semi-circulo, cujus Diameter foret æqualis B C, adeo ut saltem triangulum rectilineum A B C in magnitudine sua mutationem pateretur; uti manifestum est ex eo solo, quòd etiamsi magnitudo lineæ A B mutata sit, nihilominus nihil sit mutandum in demonstratione quam modo proposui; quodque hîc amplissimè deduxi, ut etiam ab iis intelligar, qui Analysi non utuntur, potest per calculum quantocyus inveniri.

Duo folia præcedentia cæteris reddenda erant. Venio jam ad diversos epistolæ tuæ articulos, quorum primus est, D. N. tibi dixisse Capucinos in Congregatione eorum generali, in universum per id quod contra me scripserit, in admirationem raptos fuisse; quod mihi copiosam ridendi materiam suppeditat. Neque enim verosimile est devotionem bonis viris adeo ingenii acumen obtundere, ut animadvertere nequeant

 menda

menda quæ insunt singulis dissertationis ejus versibus, aut ut approbent impia ejus animi sensa, quæ in quibusdam locis talia sunt, ut si quidem in certis terrarum locis Inquisitioni subjectis degeret, flammæ ipsi metuendæ essent. Præterquam quòd Professio eorum eos obliget ad reprehendenda vitia, & culpandum calumniandi desiderium, quo apparet eum non minus ferventer actum fuisse, quam Sanctissimi Ordinis eorum amore Divino acti sunt. Ego verò nullus metuo viros judicio præditos, aut qui me cognitum habent, sibi imaginaturos esse, arduum mihi fuisse ipsi respondere, siquidem Decori legem id exigere existimarem. Dicam autem, quòd non minùs erubescerem scriptis decernere cum ejus farinæ homine, quàm immorari persequendo catello qui me transeuntem latratu peteret. Quod tamen non obstat, quò minùs conaturus sim elucidare rationes quas proposui de existentia Dei; verum publico exponam Latino sermone. Et quia major pars objectionum mihi transmissarum, quasque typis mandare constitui cum congrua mihi eorum copia fuerit, Latino sermone concepta est, placeret mihi, ut qui in posterum aliquas formaturi sunt, eas eodem Idiomate proponant. Et quia ariolor Jesuitas Fleschienses mihi aliquas missuros, rogatum te velim ut eos ejus rei certiores facias, nullus dubitans quin de eo præmoniti Latinum Sermonem Gallico iis exprimendis præoptaturi sint; quod tamen fieri vellem non data operâ, sed arrepta occasione, si forsitan de eo nequidem cogitaverint. Gestio etiam scire quo modo tractent Meteora mea in eorum Philosophia, nimirum an ea refutent, an vero silentio involvant; Neque enim jamnum mihi putandum est, quod ea sequantur, quod & ex publicis eorum Thesibus, quas hoc anni tempore conficere solent, videre est.

D. *Des-Argues* me sibi devincit, quod curam mei gerat, in eo quòd sibi dolere testetur quod studio Geometriæ nuncium remiserim; Verum constitui saltem repudiare Geometriam abstractam, sive scrutinium earum quæstionum, quæ non nisi exercendo ingenio inserviunt; Idque ut eò magis mihi vacet invigilare alii Geometriæ generi, quod sibi pro quæstione proponit explicationem Phœnomenorum naturæ. Si enim ipsi placuerit inspicere quod de Sale, de Nive, de Iride &c. scriptis elaboravi, facile cognoscet omnem meam Physicam nihil nisi Geometriam esse.

Quantum ad id, quòd desiderat nosse sententiam meam de exiguis partibus Corporis, dicam tibi, me illas non secus concipere, ac lapides ex quibus murus quispiam constructus est, aut ut ligna ex quibus navigia con-

constant. Nimirum, possunt ea multo faciliùs ab invicem separari, quàm frangi, aut rejungi, aut aliis figuris donari: Sed & omnia hæc fieri possunt, si quis idoneis ad ea Instrumentis abundet.

Quantum ad difficultates tuas ad pag. 258. Meteororum meorum, merentur eæ amplissima verba, totiusque libri difficillimus ille locus est; Ego autem de his prolixè egi in Responsione ad quasdam Objectiones, quæ mihi Lovanio transmissæ fuerant, quas spero te typis vulgatas inspecturum, antequam annus præsens elapsus sit. Dicamque tibi in antecessum, globos qui in hac pagina picti conspiciuntur, saltem exempli loco esse, accipique debere pro globis ligneis, aut aliis, non autem pro partibus materiæ subtilis. Secundo, rem multi operis esse & fortasse parùm utilem, cogitare de determinanda absolutè celeritate rotationis partium hujus materiæ subtilis; meque eam saltem determinasse in comparatione motus recti, nimirum, quòd si rectus superatus sit à Circulari, hoc producat rubicundum aut alium huic proximum colorem in forma umbratica, pro portione majore aut minore qua ab eo superatur; & quòd si fiat contrarium, producatur color cæruleus. Nihil tibi antea respondi quoad sententiam Domini Ga. ad explicandas refractiones, quoniam cum mea nihil omnino commune habet.

Quantum ad Gæostaticum, scias me parvi admodùm pendere, si ipse & talis farinæ contra me scribant; nam quo plures erunt, qui male scribant, eò magis apparebit veritas; illum autem non nisi pessimè scripturum jam certò prænovi.

B, A, C

Argumentatio Domini F. quæ idem quod Gæostaticus probare intendit duplici defectu claudicat: Quorum primus est, quòd supponat pondus C cum pervenerit ad Centrum terræ, ulteriùs ex altera parte progredi debere, quod ipsi probandum esset; cum ratione enim negari potest: Secundus, quòd consideret B & C veluti duo Corpora separata, cum tamen si jungantur per lineam B C, quæ supponitur habere firmitatem baculi, non debeant considerari nisi tanquam unum & solum Corpus, cujus centrum Gravitatis cum sit in puncto A, mirum non est si altera hujus corporis pars elevetur, in eum finem ut reliquæ descendant, donec Centrum ejus gravitatis se Centro terræ adjunxerit.

Gratias ago D. *Des-Argues* pro observatione quam à Minoribus se didicisse ait; sed difficile est bene judicare de causa talium experimentorum, cum ex aliorum tantum relatione in cognitionem eorum incidimus. Præ-

terquam

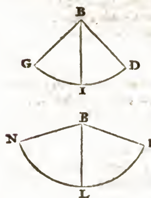
terquam quòd investigandum esset utrum idem etiam in aliis regionibus eveniat, & ubique eadem hora; quod si ita sit, res sane multam considerationem meretur, mihique magno commodo foret.

Quamvis id quod de Gæostatica scripsi nullatenus mereatur typis mandari, nihilominus, si, quod scribis, id vulgò desideretur, mea parum refert, dum nomen meum frontispicium non insigniat: sed & defalcentur, si tibi placet, hæc verba: *Testatur in eo plus sibi fuisse impudentiæ & protervitatis, quàm ignorantiæ*, in quorum locum substitui posset: *Testatum per id facit non deberi fidem ejus scriptis adhiberi integram.* Et inferius, ubi habetur, *Librum istum adeo absurdum, ridiculum, & contemnendum esse*, possunt resecari verba *absurdum* & *ridiculum*, & dici *Librum istum adeò contemnendum esse.* Non equidem, acsi hæc epitheta in eum non optime quadrarent, neque etiam acsi ullatenus vererer eum offendere; sed quòd videatur talis scribendi ratio mihi non convenire; & verba illa festinanti calamo effluxerant, saltem intuitu imposturæ quam ab eo passi sumus ratione Privilegii.

Huc usque processeram, cum novissimæ tuæ secundo hujus mensis datæ mihi reddebantur, quarum fasciculus nihil nisi scripta D. Fermatii continet, quibus non est quod multo negotio respondeam; Nam quantum ad illum ubi explicat Methodum suam *Ad Maximas*, satis mihi palmam tribuit, cum alio longè modo agat, ac prius egerat, ut eam accommodaret ad inventionem tangentis, quam ipsi proposueram; & secundum hanc ultimam obliquitatem quâ illam reformavit, certum est illam optimam esse, quoniam ad id redit, ad quod antea dixeram eam corrigendam esse. Atque ut de eo inter nos verum dicam, existimo, si non vidisset id quod in ea corrigendum dixi, res ardui laboris illi fuisset eam extricare. Credo etiam omnem istam cavillationem de linea E B, nimirum utrum illa debeat appellari maxima, quam amici ejus Parisienses in sextum usque mensem traxerunt, saltem in eum finem ab ipsis excogitatam fuisse, ut ipsi tempus suppeditarent ad melius quippiam, quod mihi responderet, inveniendum. Neque etiam mirum est cum intra sex mensium spatium novam viam invenisse, per quam regulam suam idoneam reddiderit; verùm inconvenienter admodùm hoc illis exprobraretur; neque enim interest, quo temporis spatio, aut quo modo eam invenerit, dummodo invenerit. Neque etiam convenienter dici posset, quartum numerum cujus partes aliquotæ faciunt duplum, quem tibi transmittit in novissima sua Epistola, cum plane eundem esse quem tibi antea misi, & ideò verosimile, eum ab aliquo Parisiensi ipsi communicatum, quem tu aut D. de *Sainte Croix* ejus com-

compotem feceritis; & certus plane sum rem se ita habere; manifestè quippe id significat per illud ipsum quod tibi scribit, dum eum transmittit, nimirum, quòd eum per Methodum meæ consentaneam invenerit &c. & præcipue, quod paulo ante de quarta quæstione Domini de *Sainte-Croix* dicat, me in ea forsitan eodem æquivoco peccâsse, quod ipsi acciderit, quo tempore primùm proponebatur, quodque forsan sufficere crediderim, numeros quæsitos neque quadratos esse, neque ex duobus quadratis compositos, quamvis è quatuor constent, quod tamen non sit ad sensum Authoris &c. quomodo enim divinare potuisset, me id cogitâsse, & quomodo potuisset asserere non esse id ad verum sensum Authoris, nisi hoc ipsi per quendam Parisiensium rescriptum fuisset. Cæterum nemo earum rerum jure reus agi potest, nisi clarissimè probari possint, permissum id saltem est cogitationibus in mente retentis. Interim omnis iste procedendi modus indirectus fastidire me cogit eorum commercium, quod ut quamprimùm finiatur expeto.

Quantum ad objectionem D. Fermatii contra meam Dioptricam, adeò serius est in ea re, ut incipiam persuasum habere, credere ipsum summo se jure niti, adeòque neutiquam id in malam accipio partem. Existimo autem me optimo jure illi regerere, magnopere me mirari virum cætera doctum & acuti ingenii, conari refutare demonstrationes solidissimas argumentis fragilibus & quæ nullo negotio dilui possunt.



Nam quantum ad posterius illud, nimirum, quòd, si pila quæ in puncto B protrudatur per duas vires æquales, quarum altera ipsam à B versus D ferat, & altera à B versùs G, debeat illa movere se versùs I, adeò ut angulus G B I sit æqualis I B D; Quòd pari ratione protrusa à B versùs N & versùs I, debeat progredi versùs L, quæ dividat angulum N B I in duas partes æquales; Præmissæ istæ veræ quidem sunt, sed nihil continent quod refractiones concernat; neque enim creantur per duas vires æquales quæ protrudunt pilam, sed sàltem ex obliquo objectu superficiei, ubi fiunt; atque ita nescio ex cujus Logicæ regulis exinde inferre satagit, id quod de eo scripsi veritati repugnare. Sed non displicet, quòd conetur respondere ad id quod transmiseram D. Mydorgio, de reliquis ejus objectionibus. Certus quippe sum, quòd si id accuratiùs examinet,

 depre-

deprehensurus sit, quæ subterfugia appellat, esse veritates certissimas, per quas ad sophismata respondeo; Et si plures sint, qui demonstrationem meam non capiant, ex eo non inferendum est, eam non esse evidentem, sed saltem ejus materiam esse difficilem; Haud secus ac Demonstrationes Appollonii & Archimedis evidentissimæ sunt, quamvis multi honesti viri, & qui in aliis scientiis excellunt, eas capere nequeant. Poteris, si placuerit, transmittere D. Fermatio lineas istas, quamprimùm ad ipsum litteras dabis.

Et Dominus de Roberval, quantum ad suum (*galand*) eâdem mihi vanitate turgere videtur, quâ femina, quæ coloratis fasciis crines colligit, ut pulchra appareat; Neque enim ipsi ulla industria opus fuit ad inveniendam figuram hujus lineæ, siquidem ejus definitionem ipsi transmiseram; Neque aliud prodest ejus Scriptum, quàm ut ex eo cognoscam, eos illam probè examinâsse, & multùm sudâsse antequam ejus tangentem invenire potuerint; Abhinc enim sex aut septem mensibus eam ipsis proposueram, neque tamen nisi ab uno mense de ea loqui cœperunt. Te autem obtestor, ne me cum illo ampliùs committas; Fastidio enim magnoperè ejus commercium, nihilque rationis invenio in omnibus illis quæ hic profert; veluti quòd existimet modum concludendi *ad absurdum* multo esse acutiorem altero, absonum sane est; neque Appollonius & Archimedes eo usi sunt, quàm tum cum copia meliorum Demonstrationum eos defecerat.

Perspicies clarissimè, quare corpus appensum chorda, minus gravitet si sit prope Centrum suæ detentionis, quàm si ab eo longiùs absit, si quidem attendas ad id quod de plano inclinato de vecte & de bilance scripsi: Movet enim se sequendo planum multo magis inclinatum super horizonte. Non mitto tibi Centrum gravitatis quod petierunt, neque enim hâc vespera mihi vacat ejus calculum ponere, & puto me tibi alia non modico numero ante duas hebdomadas misisse; Malim Gillotio ea tradere quærenda cum advenerit, quod intra quinque aut sex septimanas fore confido; tum ea ipsius nomine ipsis mittam. Et quantum ad Gillotium, dicam tibi, quòd etiam si forsitan non tantum Parisiis lucrari possit quàm in his locis, optarem tamen eum illic esse, ut Geometriam meam exponat. Et si solummodo certus essem, media ipsi illîc fore absque indigentia subsistendi, non committerem, quin illum eò ablegarem; Absque eo enim vereor ut illa intelligatur ab illis qui antea Analyseos nescii fuerunt, & experior eos qui Analysim nôrunt, illi injurios esse, & conari illam pro sua virili contemtui subjicere. Quod si deprehenda-

hendatur, introductionem hinc eò missam posse ad id inservire, non repugnabo quin Jesuitæ illam inspiciant; vellem enim eam à pluribus intelligi.

Illi qui verbum *tantost* (modo) in pag. 380. reprehendunt, idem agunt, ac si mihi exprobrarent collare meum oblique in humeris residere, neque enim id magis ignominiosum est, quam alterum; & si quidem non probent, quòd scripserim, *ut modo* dictum est, debuissent etiam reprehendisse verba *dictum est*, & adegisse me ad reponendum, *scriptum* est, sive potius, *ut antea impressum est*, cum sit Liber impressus, non manuscriptus.

Quantum ad verba, *nam aut quantitas* (car ou bien la quantité) p. 381. ea non intelliguntur ab his, qui non animadvertunt disjunctivam *aut* maxime necessariam esse, æquè ac lineæ sequentes, uti cognoscere poterunt per exemplum ibi à me propositum, mutatis saltem signis † & -, ut legatur † y^6 † 8 y^4 124 yy † 64 || 0; Binomium enim rationale, per quod æquatio ista dividi potest, est yy † 16, & tamen radix quæsita non est 16, sed 4 † $\sqrt{}$12, aut 4 - $\sqrt{}$12. Dolendum sane est culpari in bene dictis, ex eo solo, quòd qui de iis judicare satagunt, ea non intelligunt. Ferè oblitus eram gratiarum actionem pro pictura Coronarum, quas mihi transmisisti; Summa cum voluptate eam intuitus sum, nam cum iis quas descripseram omnino convenit. Vale.

Extractum Litterarum D. Cartesii ad P. Mersennum.

SI de numero quodam mensurato per 8 detrahatur unitas quæpiam, numerus qui superest, neque quadratus erit neque compositus ex duobus quadratis, neque ex tribus quadratis. Et si de numero quodam mensurato per 4 defalcetur unitas, numerus qui superest neque quadratus erit, neque compositus ex duobus numeris quadratis. Quod ex eo solo facile probo, quod, si de quocunque numero quadrato, qui impar est, detrahatur unitas quædam, quod superest mensuratur per 8. & per consequens etiam per quatuor (uti probatur ex eo, quod omnes produci possint, addendo 8 ad 1, quod facit 9. & bis 8 ad 9, quod facit 25. & ter 8 ad 25, quod facit 49. atque in infinitum) quodque quilibet numerus quadratus qui par est, mensuratur per 4. Unde liquet, duos numeros quadratos sibi junctos componere unum, qui aut mensuratur per 4, nimirum, si hi duo numeri sint pares, aut, quod majus est unitate quâdam, quàm numerus mensuratus per 4. nimirum si alteruter eorum impar sit, aut qui sit major duabus unitatibus, si ambo impares sint;

Et exinde demonstratur secundum eorum Theorema. Nam si quilibet numerus quadratus, aut ex quadratis compositus, non potest superare numerum mensuratum per 4, nisi uno aut duobus, omnes illi qui eum superant tribus, quod faciunt omnes illi qui unitate quâdam minores sunt quàm numerus mensuratus per 4, nequeunt esse, neque quadrati, neque ex quadratis compositi. Eadem ratione, si jungantur tres quadrati qui sint pares, non poterunt illi superare numerum mensuratum per 8, nisi ad quantitatem 4; Et si alteruter eorum sit impar, nequeunt eum superare nisi ad quantitatem 1 aut 5; Et si sint duo impares, non superabunt ipsum nisi ad quantitatem 2 aut 6; Et si omnes tres sint impares, ipsum non superabunt nisi ad quantitatem 3; ad eò ut ipsum nunquam possint superare ad quantitatem 7, uti faciunt omnes numeri mensurati per 8, postquam unitas quædam ipsis detracta est; quod erat demonstrandum. Et quantum ad fractiones idem est. Altera eorum quæstio est

PROBLEMA.

Inveniantur numeri quàmplures, quibus binis & binis sumptis, unus sit æqualis partibus aliquotis alterius, & reciprocè alter æqualis partibus aliquotis primi. Cui satisfacio per hanc Regulam.

SI sumatur Binarius, vel quilibet alius numerus ex solius Binarii multiplicatione productus, modo sit talis, ut si tollatur unitas ab ejus triplo, fiat numerus primus; Item, si tollatur unitas ab ejus sextuplo, fiat numerus primus, & denique si tollatur unitas ab ejus quadrati octodecuplo, fiat numerus primus. Ducaturque hic ultimus numerus primus per duplum numeri assumpti, fiet numerus cujus partes aliquotæ dabunt alium numerum, qui, vice versâ, partes aliquotas habebit æquales numero præcedenti. Sic assumendo tres numeros 2. 8. & 64. habeo hæc tria paria numerorum, aliaque infinita possunt inveniri eodem modo.

284. cujus partes aliquotæ sunt 220. & vice versâ.

18416	17296
9437056	9363584

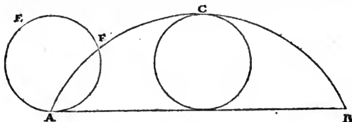
EPI-

EPISTOLA LIX.

Ad Dominum Cartesium.

Nobilissime Domine,

QUantum ad D. Roberval, vim magnam ille pulchrarum novitatum speculando invenit, & Geometricarum, & Mechanicarum; Inter alias tibi unam significabo, nimirum, eum demonstrasse, spatium comprehensum per lineam curvam A C B, & rectam A B triplum esse Cir-

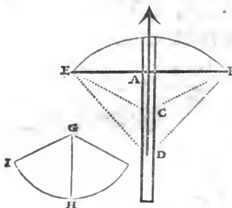


culi aut rotæ sive rotulæ A E F; Prædictum verò spatium factum est per rotulam, quæ se movet ab A usque ad B, super plano, aut super linea A B, cum linea A B æqualis est Circumferentiæ dictæ rotulæ. Deinde demonstravit proportionem istius spatii ad dictum Circulum, tum cum rotula describit A B majorem aut minorem sua circumferentia, *in quacunque ratione data.*

2. Jam mihi permittas tibi proponere duas difficultates, super quibus mihi lis est cum D. Roberval, quas mihi resolv[illegible]btestor, si possis. Prima est, supposito quod Deus nihil creasset, pr[illegible]dit ille, fore adhuc idem spatium solidum reale, quod nunc est, fundatque veritatem æternam Geometriæ super hoc spatio, tali quale foret spatium, in quo sunt omnia corpora in firmamento inclusa, si Deus annihilaret omnia ista corpora. Ego autem dico, nullum fore spatium reale, secus enim daretur Ens quodpiam reale, quod à Deo non dependeret.

3. Secunda difficultas, de qua nisi memoria me fallit, tibi jam antea dixi, est de arcu, nimirum, si chorda tensa ab A usque ad D, resoluta è D non celerius progrediatur à D ad C, quàm à C ad A perficiendo cursum suum; Ajo, quòd, cum majorem vim patiatur in D, quàm in C, eam celeriùs progressuram exeundo è D, quam transeundo & viam faciendo per C; ipse verò ait, eam celerius ituram in C, & adhuc celeriùs

 cum



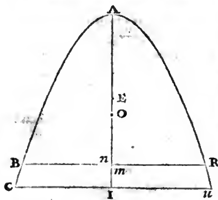
cum pervenerit in A, ubi est ejus terminus. Quod illi patrocinatur, est, quòd si illa celeriùs progrederetur in D, supposito, chordam detineri in C, tractus protrusus à D in C, celerius progrederetur, quàm tum cum integer in A esset; Atque etiam, quod triangulus E D F major sit quàm E C F, atque ita longiori ipsi tempore opus sit ad movendam & attrahendam chordam à D ad C, quam à C ad A; Ego vero fundamentum meum pono in vi maximâ, aut in fortissima tensione chordæ in D. Adjungit ille, quòd, sicut chorda G H, annexa in G, & tracta ab H in I, lentius descendit & movetur, incipiendo motum ejus in I, & celeriùs in H, per quam transit, quàm ullibi locorum, eodem modo chorda exiens à D lentius progreditur quàm in ullo alio loco manubrii arcus D A, & in A multo celeriùs quàm in ullo alio loco. Cæterum quòd me suspensum tenet, est, quod cum chorda tàm celeriter & tàm fortiter feriat sagittam in A, si illa non veniret nisi de C in A, non emitteret adeò longe sagittam, quàm si chorda veniret à D aut remotius; hoc est, quod arcus quamvis minus celer & minus fortiter feriens sagittam, eam longiùs emittit, si major sit; Adeò, ut si cum eadem sagitta tendas arcum dupl[illegible]majorem præcedentibus, emittet ille sagittam multò longiùs, etiamsi m[illegible]re labore tibi opus sit ad tendendum magnum arcum, quam parvum & consequenter, etiamsi parvus sagittam celeriùs & fortiùs feriat; adeò ut longitudo conductus chordæ arcus videatur imprimere novas vires sagittæ; neque magna illa celeritas chordæ ferientis eam longiùs propellat, sed longitudo cursus qua chorda comitatur sagittam; Quid igitur futurum esset, si chorda comitaretur sagittam spatium decempedale? Credo equidem illam conjunctionem qua chorda comitatur emissam sagittam, post certum spatium nihil magis operari, uti fit in tormentis majoribus bellicis quæ post emensam certam longitudinem tractum potius diminuunt quàm augent; at forsitan impossibile est determinare quàm longè chorda eam comitetur, & in quo finiatur ejus utilitas.

4. Deni-

4. Denique & hoc nobis non mediocrem difficultatem causatur, quare globus tormentarius non tantum effectum habeat, quindecim aut viginti pedes elongatus ab ore machinæ bellicæ, quàm elongatus pedes quinquaginta, cum videatur multo celeriùs volare primis viginti pedibus, quàm postea; Idem est si quis lapidem jaciat, si è manu emissus attingeret statim corpus tuum, non æquè læderet, quàm elongatus decem duodecimve passus; Itaque non sola celeritas missilium facit maximam impressionem, aut verò non eadem celeritate in principio quâ postea progrediuntur, quod & tuæ & meæ opinioni refragatur. Et non ignoro unum circuitum deambulationis in Musæo tuo tardo incessu factum, tibi satis consilii suppeditaturum ad expediendas istas difficultates.

Extractum Epistolæ D. Fermatii, insertæ cuidam ad Rev. P. Mersennum datæ.

5. *Esto parabolicus Conoïs O B A u, cujus axis I A, basis circulus circa diametrum C I u. Quærere centrum gravitatis, perpetua & constanti, quâ, maximam & minimam & tangentes linearum curvarum investigavimus, methodo, ut, novis exemplis, & novo usu, eoque illustri, pateat falli eos, qui fallere methodum existimant.*



Vellem scire judicium DD. de Roberval & Pascal. de mea *Isagoge topica*, & de Appendice, si utrumque inspexerint; & ut ipsis desiderium moveam rei præclaræ, extendenda sunt loca puncti ad plura *in infinitum*; Et ex. gr. pro eo quod vulgò dicitur: inveniatur parabola in qua sumendo punctum pro lubitu, producat illud semper eundem effectum, hoc proponam:

Inveniatur parabola, in qua sumendo talia 2, 3, 4, 5, &c. puncta quæ volueris, ea producant semper eundem effectum, atque ita in infinitum.

Sed &, resolutionem hujus quæstionis dare possum.

Inveniantur totidem lineæ curvæ ac placuerit, in singulis earum sumatur numerus punctorum pro lubitu, omnia ista puncta simul sumpta producunt eundem effectum.

6. De

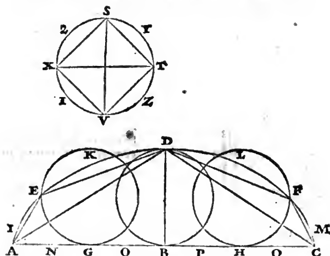
6. De reliquo, superest mihi adhuc alia difficultas, disputata nuperrime mihi & D. Des-Argues, cujus mihi, si placet, solutionem dabis, si possis. Fuit illa de globo, qui currit super plano, nimirum, utrum movendo se ab uno puncto ad aliud, uti eveniat si ludatur brevi globo super plano perfecto cum globo perfectè rotundo, usque dum redeat in idem punctum, descripturus sit lineam super plano æqualem suæ Circumferentiæ. Ratio dubitandi est, quod nulla pars lineæ curvæ potest convenire cum hoc plano ad illam tangendam; itaque non tangitur illa nisi per sola puncta globi, non autem per ejus partes; Atque ita super linea plana, totidem hiatus aut vacua erunt, quàm puncta, & consequenter non erit ista linea continua.

EPISTOLA LX.

Ad Reverendum Patrem Mersennum.

Rev. Pater,

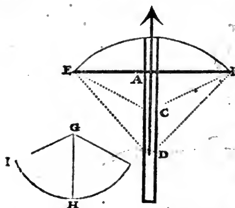
Redditæ mihi sunt eodem temporis momento litteræ tuæ 28. Aprilis & primo Maji datæ, & præter aliorum litteras, invenio ibi 26. paginas tua manu scriptas, quæ responsum flagitant. Multum sane tibi debeo; neque in memoriam revocare possum onera quæ tibi injungo, quin grati animi stimulos pro tuis in me meritis in me persentiscam. Sed ad rem. Inchoasti per inventionem D. de Roberval, de spatio comprehenso in linea curva quam describit punctum aliquod Circumferentiæ circuli, qui concipitur rotari aut currere super plano quodam; quam mihi fateor nunquam in mentem venisse, & ejus annotationem perelegantem esse; Cæterum non video rem tanti esse, quæ buccinâ vulgetur, cum sit inventu facilis, quamque vel mediocriter in Geometria versatus certo invenire potest, si eam quærat. Nam si A D C sit ista linea curva, & A C recta æqualis Circumferentiæ Circuli S T V X, si dividatur hæc linea A C in 2, 4, 8, &c. partes æquales per puncta B, G, H, N, O, P, Q, &c. evidentissimum est, perpendicularem B D esse æqualem Diametro Circuli, & totam aream trianguli rectilinei A D C esse duplam Circuli. Tum sumendo E pro puncto, ubi idem Circulus attingeret curvam A E D, si positus esset super basi ejus in puncto G, & sumendo etiam punctum F pro puncto, ubi attingit hanc curvam, si ponatur super punctum H baseos suæ, evidentissimum est, duos triangulos rectilineos A E D & D F C esse æquales quadrato S T V X inscripto in Circulo.



culo. Eodemque modo, sumendo puncta I K L M pro iis ubi Circulus attingit curvam, si tangat basin ejus in punctis N O P Q evidens est quatuor triangulos A I E, E K D, D L F & F M C esse simul æquales quatuor triangulis isoscelibus inscriptis in Circulo S Y T, T Z V, V I X, X 2 S, & octo reliquos triangulos inscriptos curvæ super lateribus horum 4, fore æquales 8 inscriptis in Circulo, & sic in infinitum. Unde liquet, totam aream duorum segmentorum curvæ, quæ pro basibus habent A D, & D C esse æqualem areæ Circuli; & consequenter tota area comprehensa inter curvam A D C & rectam A C, esse triplum Circuli.

2. Quantum ad Quæstionem, utrum foret spatium reale, uti nunc, si Deus nihil creâsset, quamvis illa videatur transilire fines humani ingenii, neque cum ratione de ea disputari, non magis quàm de infinito; nihilominus existimo, eam saltem vires imaginationis nostræ superare, uti superant quæstiones de existentia Dei, & de Mente humana, & intellectum quidem nostrum posse assequi ejus veritatem, quæ est, saltem ex mea sententia, non solum nullum tum fore spatium, verum etiam veritates istas quæ *æternæ* nominantur, veluti *quod Totum sit majus sua parte* &c. non fore veritates, si Deus eas non eo modo stabilivisset, de quo ni fallor, tibi alio tempore quædam rescripsi.

3. Quantum ad alteram quæstionem de Chorda arcûs, subscribo sententiæ Domini de Roberval, nisi quòd, cum ille dicat sine exceptione, motum chordæ augeri semper relaxando à D usque ad punctum A, quod



est in linea recta EAF, ego existimem, hoc non usque adeò verum esse, nisi tùm cùm nullam sagittam propellit; Nam si ipsa sagitta propellenda est, resistentia istius sagittæ in causa est, ut celeritas ejus incipiat paululum diminui, antequam pervenerit ad punctum A. Sed & verum est, arcum quò major est, eò fortiorem esse, etiamsi non sit magis tensus; Et constat esse certam quandam proportionem magnitudinis tam pro arcubus quàm pro tormentis muralibus, quam excedere non saltem inutile, verum & perniciosum sit, verum non ob eandem causam tàm in arcubus quàm in machinis muralibus; Nam in his dependet illa à proportionibus ignis, ferri & pulveris pyrii; & in altero, à proportione ligni & aëris.

4. Nondum certus sum experimenti, nimirum an bombarda minus virium habeat in propinquo, quàm in longinquo; & existimo variare effectum pro natura corporum, contra quæ illa agit, adeò ut non plane idem futurum sit, si ejus experimentum fiat contra loricam aut thoracem ferreum, ac si fiat contra asserem pineum; globum autem celeriùs provehi cum egreditur è tormento murali, quàm postea.

5. Centrum gravitatis Conoïdis Parabolici D. Fermatii facilè inveniri potest eodem modo quo Archimedes invenit Centrum Parabolæ, adeò ut non necesse sit uti ejus Methodo ad id inveniendum; Et nisi tanto temporis spatio opus esset ad ponendum calculum, tu verò mihi satis laborum injunxisses per novissimas tuas, id tibi transmitterem; sed contemno tanquam rem facilem. Dicam saltem, me nondum vidisse eum ullum exemplum suæ Methodi dedisse, quod non facile inveniri possit absque ejus ope, unde adducor ut credam, neque ipsummet ejus planè certum esse. Quod autem dicit, me tantum viæ emensum esse, ac instituisse iter adeo laboriosum, ad inveniendas tangentes in mea Geometria, animadverto eam ipsi non esse intellectam; Multo quippe compendiosior est ejus regulâ, quæ nihil concludit, nisi quatenus fundamentum suum à mea mutuatur, uti videre potuisti per illas quas descripsi ante duas

duas hebdomadas; & ut verum dicam, existimo eum neutram intellexisse.

6. Quæris, utrum credam, globum currentem super plano describere lineam æqualem suæ circumferentiæ? ad quod simpliciter respondeo, quòd sic, per unam maximarum à me scriptarum, nimirum, quòd omnes res, quas clarè & distinctè percipimus, veræ sint; Percipio enim facili negotio eandem lineam modo rectam modo curvam esse posse, veluti chorda; non possum autem percipere, quidnam intelligatur per puncta globi, cum illa ab ejus partibus distinguuntur, neque comprehendere possum hanc subtilitatem Philosophicam.

Quæris, utrum credam id quod de refractione scripsi, esse demonstrationem? Respondeo affirmativè, saltem in quantum possibile est demonstrare in hac materia non demonstratis antea Principiis Physicis per principia Metaphysicæ, (quod aliquando me facturum confido, quod tamen hactenus præstitum non est) & tantum quantum ulla unquam quæstio Mechanica, aut Optica, aut Astronomica, aliusve scientiæ unquam demonstrata fuit. Cæterum exigere à me demonstrationes Geometricas in tali materia quæ dependet à Physica, est petere à me factu impossibile; Et si nullas alias quàm Geometrarum appellare velis demonstrationes, dici sane potest, Archimedem nihil unquam demonstrasse in Mathematicis, neque Vitellionem in Optica, neque Ptolemæum in Astronomia, &c. quòd tamen contra est. Acquiescitur enim in talibus materiis, in eo quod Authores præsupposuerint certas res, quæ experientiæ non manifestò refragantur, & de reliquo in bona forma sint locuti, nullo peccantes Paralogismo, etiamsi vel suppositiones eorum exactè veræ non essent; Uti demonstrare possem, vel ipsam definitionem Centri gravitatis, per Archimedem demonstratam, falsam esse, neque tale Centrum dari; sed neque alia quæ supponit exactè vera sunt. Quantum ad Ptolemæum & Vitellionem, habent illi hypotheses multò minus certas, neque tamen ob id rejiciendæ sunt demonstrationes quas ex illis deduxerunt. Quod autem prætendi demonstrâsse quantum ad refractionem non dependet ex veritate naturæ Luminis, neque ex eo quod fiat aut non fiat in instanti, sed ex eo saltem, quod supponam esse id actionem, aut virtutem, quæ easdem cum motu locali leges sequitur, quantum ad modum quo ab uno loco in alterum transit, quique se communicat ope liquoris cujusdam subtilissimi, qui est in poris corporum pellucidorum. Et quantum ad difficultatem quam deprehendis in eo quòd se communicet in instanti, dicam esse homonymiam in vocabulo

instans: Videris enim id considerare, ac si negaret qualemcunque prioritatem, adeò ut lumen Solis posset hîc produci, etiamsi non antea transeat omne illud spatium quod inter nos & ipsum intercedit; cum tamen vocabulum *instans* non excludat præterquam prioritatem temporis, neque impediat quominùs quælibet partium inferiorum radii non dependeat ab omnibus superioribus, ea omnino ratione, qua vis motus successivi dependet ex omnibus ejus præcedentibus. Et scias, duas saltem vias esse ad refutandum scriptum meum, quarum altera est, ut probetur, per aliqua experimenta aut rationes, res à me suppositas falsas esse; altera, id quod inde deduco, deduci non posse; quod D. Fermatius probè intellexit; hoc enim modo refutare voluit id quod de refractione scripsi, conando probare inesse illi Paralogismum; Illi verò quibus satis est dicere, se fidem non adhibere scriptis meis, eo quod ea deducam ex certis quibusdam hypothesibus à me non probatis, nesciunt illi quid quærant, aut quid quærere debeant.

Quantum ad D. P. nullo modo approbavi scriptum ejus, existimoque eum voluisse interesse celebritati, ut ajunt, festivæ, & formare objectiones, cum nihil invenire posset, quod objiceret. Usus quippe est locis quibusdam communibus exigui momenti, quos magna ex parte mutuatus est ab Atheis, quosque absque judicio cumulat; inhærendo præcipuè iis quæ de Deo & de Anima scripsi, de quibus ne unicum quidem verbum cepisse videtur. Causa autem, propter quam te rogavi ut ipsi objectiones quas contra meam Dioptricam formasse dicitur, eliceres, hæc fuit quòd credam nullas ipsi suppetere, & valde dubitare utrum is sit qui idoneas formare possit ita, ut propriam debilitatem non unà patefaciat. Ratio autem ob quam promisit se formaturum, fuit quòd metuebat, ne ab ipso causa exquireretur, quare non hanc materiam, in qua se ait decem aut undecim annos consumpsisse, aggressus sit potius quàm materiam quandam Moralem, aut Metaphysicam, quæ plane professionem ejus fugit, cujus veritas cum à paucissimis intelligi possit, etiamsi multi sint qui de ea judicium ferre satagunt, ineptissimus quisque multa de ea effutit, quæ iis qui in rem non accuratiùs inquirunt, vera esse videntur; In Dioptrica autem vix mutire audeat, quin capacitas ipsius statim atque evidenter appareat; Plus satis jam eam cognitam fecit, eo quod asseruit vitra Sphærica æque bona fore ac hyperbolica, quia sibi imaginatus est, necesse non esse ut Diameter eorum pollicis integri aut dimidii magnitudinem excedat.

Aliter plane de P. Morino sentiò, cui pro objectionibus suis magnas me debere gratias existimo, uti generaliter debiturum me existimarem iis,

iis, qui mihi eas veritatis eruendæ causa proposuerint. Neque etiam in malam interpretabor partem, si ad me debellandum se mihi graves exhibeant, conabor quippe eo modo omnibus respondere, ut nulla eis querelarum aut indignationis occasio relinquatur.

Accipies occasione hujus itineris aut proximi scriptum, quod tibi pollicitus eram ad intelligendam Geometriam meam, prope enim exactum est, authore Nobili quodam harum regionum incola. Poteris certos reddere D. D. Fermatium & de Roberval, reliquosque, me nullo modo lædi per ea quæ contra me scribuntur, & si aliquando gravissimis insultibus petitus, pari stylo respondeam, id ob eam fieri causam, ne existiment formidinem mihi blandius loquendi genus dictasse; & quod ad exemplum in lusu rixantium, eo absoluto omnis mihi ejus recordatio pereat, nihilque obstet, quominus eos amem & colam.

Gratias tibi ago pro scripto Rev. Patris G. deprehendo illud plane ex partibus meis, ut tu ais, eoque nomine ipsi multum debeo; non tamen id typis mandabo, neque quicquam D. Fermatii aut aliorum, quibus id volupe non sit, neque enim eo sum animo; Quod tibi scripsi, nolle me mihi quippiam transmitti, cujus mihi imprimendi non sit facultas, eo fine saltem dictum fuit, ut in me scripturi sua exactiùs limarent, & me onere legendarum gerrarum & ineptiarum liberarent. Quoad eos verò, qui hoc non obstante mihi quasdam objectiones miserunt, etiamsi mihi earum typis vulgandarum potestatem faciant, non tamen id continuò exequor; Et si quaspiam quæ in me formantur objectiones publici juris faciam, eas saltem deligo, quæ utilitatem pariunt & aliquo robore nituntur, quæque posthac ab aliis mihi opponi possent; non magis curando reliqua (nimirum scriptum cujus folium descripsisti mihi transmittendum, aliaque ejusmodi) quam injurias quas Psittacus pendens in caveâ in me transeuntem effutiret; Rogatumque te velim, ne mihi scriptum illud sive etiam ejusmodi mittas; non quidem quod lectio eorum mihi tædium pariat, cum è contrario ridendi & quippiam de me præsumendi materiam suppeditent. Non ignoro ejusmodi homines nunquam aggredi nisi quæ præstantissima opinantur; sed eos adeo parvi pendo, ut scripta eorum lectione non sim dignaturus, neque te iis legendis tempus consumere vellem: Quodsi jamnum legeris, quippiamque in iis offenderis, ad quod mihi respondendum existimes, facies mihi gratissimum si id indices.

Methodus D. Fermatii ad inveniendos duos numeros tales ut partes aliquotæ unius reciprocè æquales sint alteri, meæ consentanea est, neque plus minusve continet; illa autem quâ utitur ad inveniendos numeros,

quorum partes aliquotæ duplum faciant, inservire nequit ad inveniendos alios quàm 120 & 672, unde conjicitur, eum eos per ipsam non invenisse, sed potius eam iis accommodasse postquam eos palpitando quæsiverat. Non immorabor quæstionibus eorum Geometricis; Existimo enim id quod imprimere curavi sufficere posse ad specimen in hac scientia, cui nullum amplius impendere studium animus est; Et ut libere inter nos loquar, sicuti quidam monomachiam detrectant eo nomine, quod adversarii eorum minoris sint conditionis, sic mihi jus aliquod esse existimo illis non respondere.

Quantum ad id quod ait D. Roberval, nihil in Archimede reperiri, quod faciat ad demonstrandum (quantum ad lineas in mente conceptas ad imitationem parabolæ & spiralium) proprietates, quæ referuntur ad eas quas demonstravit de iis lineis, æque id verisimile videtur, ac id quod dicit, tangentem non posse considerari tanquam maximam. Sed non possum obturare os illis quibus volupe est semper garrire, & quominus temporis impendero cum iis rixando, tanto minus perdidero.

Est quædam generalis Regula ad inveniendos numeros, qui cum partibus suis aliquotis habeant talem proportionem quæ desideretur; & si Gillotius Lutetiam abeat, eam à me docebitur, antequam eam tibi transmittam. Rogo te autem, utrum credas conditionem D. *Sainte-Croix*, ipsi proficuam fore; nam & ille fidus est, & ingenio satis acuto, & jucundissimæ familiaritatis, & quodammodo Latinæ, Anglicæ, Gallicæ & Hollandicæ linguæ gnarus. Optimè callet Arithmeticam; sed & satis novit methodum meam ad discendum proprio Marte, quicquid ipsi in reliquis Mathematicæ partibus defuerit. Verùm si quis ab eo humiliora, quam pro libero homine, obsequia petat, idoneus haud est; semper enim inter tales homines versatus est, qui etiamsi majoris conditionis fuerint, illum tamen ut æqualem habuerint. Præterquam quod urbanitatis Parisiensis æquè ignarus sit ac quipiam alienigena, vereorque, ne si nimiùm adstringatur ad illaborandum numeris, tædio afficiatur. Sane enim labor inutilis est, quique majori patientia opus habet quam quæ suppetat vivido ingenio, quali ille præditus est.

Dedi litteras tuas D. Bannio, qui non saltem Romano-Catholicus, sed & Sacerdos est. Musices practicæ apprimè gnarus est; an & Theoreticæ tibi judicium relinquo. Quodsi ipsi nondum miseris librum tuum Latinum, non opus est ut mittas, existimo enim eum ejus jam esse compotem, uti & Gallici, quem mihi hac hyeme mutuò dederat; & inveni in eo multas observationes quas magnifacio.

Litte-

Litteras dedi Lugdunum Batavorum, ut ematur pro me *Heinsius in Novum Testamentum*; sed ignoro qua via illum tibi transmittam. Nam D. Zuylichem in castris est; expectanda erit alia quæpiam commoditas. Fato concessit D. Beeckman exacto abhinc anno, & credebam me id tibi significâsse. Eo ipso momento quo complicabam hanc epistolam, reddita mihi tua est decimo Maji data. Et breviter pro responso hoc habe: Scripsi ad D. Zuylichem super negotio D. Hardy, quamprimum de eo responsionem acceperim, eam ipsi impertiar.

Iterum te rogatum velim, ne mittas mihi scriptum illud, cujus mihi folium commonstraveras: modicum quippe istud me certum reddit, reliqua nullius momenti esse; neque mihi animus est morari omnes insanos quibus libuerit mihi insultare.

Quantum ad id, quod D. Des-Argues tibi dixit de D. N. nihil mihi ad respondendum suppetit, quàm me esse ipsis addictissimum; vix autem credo D. Cardinalem eò humilitatis descendere, ut hominis meæ conditionis recordetur.

De cætero, ut liberè dicam inter nos, nihil meo proposito unquam magis contrarium fuit, quàm conversatio Parisiensis, ob plurima diverticula, quæ ibi evitari nequeunt; & dum mihi vivere licebit meo convenienter genio, rus habitabo, in quadam regione, in qua importuna mihi non sit frequens amicorum interpellatio, non magis atque nunc temporis in angulo quodam Hollandiæ Septentrionalis interpellor; Hæcque sola ratio est, ob quam regionem istam solo natali prætulerim, ejusque incolatui adeò jam assuetus sim, ut eum mutare nollem.

Mitto tibi partem scripti illius, quod tibi promisi ad intelligendam Geometriam meam, reliquum non potuit describi, itaque reservo illud ad aliud iter; Præcipuè occasione D. Des-Argues conceptum fuit, sed non repugno, quominus omnes alii, qui eo uti velint, apographum ejus habeant; saltem illi qui se habere methodum mea meliorem non jactant; alii enim eo opus non habent; & sane de industria quibusdam in locis obscurus esse volui, ne ejusmodi hominibus gloriandi occasio sit, nota ipsis fuisse quæ scribo antequam ea scripserim. Constitutum mihi erat hoc itinere litteras dare ad D. Morinum, sed negotiis pressus in aliud tempus distuli; neque etiam animus est etiamnum quascunque typis mandare objectiones; nam expecto adhuc aliquas quorum mihi spes facta est. Si interea ejus videndi occasio detur, officia mea ipsi deferas. Vale.

EPI-

EPISTOLA LXI.

Ad Reverendum Patrem Mersennum.

Reverende Pater,

ACcepi junctim binas tuas literas duodecimo & vicesimo-secundo Martii datas, & miratus fui postremas æque cito advenisse, neque enim unquam recentiores acceperam. Quantum ad accusationem Geostatici, dicentis, me nihil de Æquationibus docere quod Vieta non multò exactius docuerit, *nego Majorem*; Nam, uti, ni fallor, jam olim tibi declaravi, incipio per id ubi Vieta desiit. Quod verò ait, me excusari non posse, quòd Vietam non viderim, cum ratione id dicere videri posset, si ob eam causam quippiam quod in Vieta reperitur, ignorarem, quod non credo ipsum mihi probaturum per egregium illum librum, quem olim de eo edidit. Quantum ad loca solida, facilè est amplificare id quod de iis scripsi; neque enim ea doceo nisi in Corollario quodam, quod justæ computationis undecim lineas implet, nimirum duas postremas paginæ 334. & novem priores paginæ 335. Tum sex aut septem sequentes lineæ inserviunt locis *ad lineas tres*, & *ad superficiem*; In Pappi enim quæstionem confero quicquid iis intelligendis ampliùs sciri debet. Cæterum, quantum ad hanc quæstionem Pappi, benè est, quod non nisi ejus constructionem & demonstrationem posuerim, non adjecta integra Analysi, quam sibi imaginantur me solam posuisse, in quo se parum scire testificantur; Verum quòd fallantur, inde fit, quod constructionem illam confecerim uti Architecti solent ædificia, præscribentes saltem quicquid faciendum est, opusque ipsum manibus fabrorum lignariorum & lapicidarum relinquentes. Neque enim demonstrationem meam cognitam habent, ideo quòd per *a*, *b* loquor, in quo tamen nihil ab antiquorum demonstratione differt, nisi quòd hoc modo in unam confero lineam ea quibus ipsi duas aut tres paginas implent, & ob eam causam mea multo clarior, facilior & errori minus subjecta est. Quantum ad Analysin, omisi ejus partem, ut genios malignos in officio continerem; Quodsi enim integram luci exposuissem, gloriati fuissent, se ejus jam olim habuisse cognitionem; jam verò nihil de ea asserere possunt, quod eorum ignorantiam non patefaciat. Quantum ad cognoscendum, ad quem locum facta æquatio pertineat, quod, ut ais, D. de Roberval optaret me in Geometria mea me expressisse; siquidem ipsi placuerit legere à linea penultima pag. 326. usque ad 332, & lecta referre ad Corollarium locorum paginæ 334. inve-

inveniet me eos omnes exactè posuisse. Est tamen casus quidam quem ob facilitatem ejus omisi; quod tamen ipsi ne dicas. Verisimile quippe est eos id non observaturos, & tribus verbis in secunda impressione addi potest. Cæterum per hanc solam Æquationem $y \parallel m - \frac{n}{z}x + \sqrt{mm + ox - \frac{p}{m}xx}$ paginæ 326. mutando saltem signa † & -, aut supponendo saltem aliquos terminos pro nullis, intelligo omnes illas quæ referri possunt ad aliquem locum planum aut solidum. Non autumo, quicquam generalius breviusve, aut quicquam evidentius & facilius concipi posse; certusque sum eos, qui id semel intellexerint, operæ pretium non ducturos aliorum prolixa scripta super hac materia perlegere.

Quantum ad D. Morinum, certum eum per te fieri velim, me in optimam partem accepisse dissertationem ejus, neque defuturum, quominus singulatim, & comiter, & quamprimùm ad eam respondeam; Responsionem vero cum ea typis mandabo, cum ipsemet ita sentiat, addendo aut omittendo nomen ejus, prout ipsi visum fuerit; sed & si petat ut ipsi Responsionem meam in scriptis transmittam, quo in ea mutare aut rescindere possit quæcunque ipsi minus arriserint, antequam imprimatur, non refugio eam trânsmittere. Scripsissem ad eum hoc itinere, sed tempore prohibeor; deferes ipsi obsequia mea.

Quantum ad D. N. sinas eum modo operari, verosimile est admodum, nihil eum ad finem deducturum, & credo equidem, vel simplicem quemque Tornatorem aut fabrum ferarium magis illo idoneum esse ad monstrandos perspicillorum effectus.

Gratias tibi habeo quod curam gesseris librorum Roma afferendorum, forsitan & ipsa mora emolumento erit, quia illis ad quos diriguntur hoc temporis interstitio innotescere potuerunt.

Vir ille, qui me insimulat hausisse è Keplero ellipses & parabolas meæ Dioptrices, aut maliciam suam aut ignorantiam aperit; Quantum enim ad Ellipsin, non memini Keplerum de ea agere, aut si mentionem ejus faciat, id innuit, non esse illam an[illegible]asticam, quam quærit: Et quantum ad Hyperbolen, memini eum demonstrare conari, neque eam esse, quamvis dicat ab illa non multùm differre. Cogitandum itaque tibi relinquo, utrum rei alicujus veritatem didicerim à tali homine, qui eam falsam esse probare conatur. Quod tamen non obstat, quominùs fatear Keplerum fuisse primum doctorem meum in Optica, ipsumque omnium in ea hactenus versatissimum fuisse.

Peto abs te ut commonefacias D. Petit, ad transmittendum mihi, quicquid se Dioptricæ meæ objiciendum habere profitetur; aut si qua alia habet; ut occasio mihi sit uno ictu ad omnia respondere, nec pluribus vicibus opus sit; Neque enim illi metuendum est, ne multitudo me obruat; nam ad modica illa, quæ mihi jam misit, non impendam nisi quasdam horas succisivas post prandium.

Quantum de secando bovis oculo ita ut idem videri possit quod in conclavi obscuro, ut dixi in Dioptrica mea, testor tibi, me experimentum ejus fecisse, & quanquam id sine magna cura aut præcautione fecerim, tamen mihi pulchrè successit, & qua ratione, exponam. Sumpsi oculum bovis vetuli (quod notandum est, cum juniorum oculi non sint translucidi) electâque semisse testæ ovi, quæ talis erat, ut prædictus oculus illi commodè inseri posset, non mutata ejus figura; discidi forfice acutissima duas pelliculas *corneam* & *uveam*, tertiâ quæ *retina* est, illæsâ; Et particula rotunda, quam resecavi magnitudine circiter solidum (*un sols*) æquavit, nervumque opticum pro centro habebat; Postquam ejus ambitum integrum ita resecueram, nondum remotâ eâ à loco suo, attraxi nervum illum opticum, qui secutus est cum retina, quæ dirumpebatur, humore vitreo nec quicquam læso; Adeo ut ea coopertâ ovi testâ, retro eam conspicere mihi licuerit quod volueram. Nam testa ovi satis translucida erat ad hunc effectum, eamque aliis hactenus eodem modo etiam sine testa ovi in charta saltem commonstravi. Fateor oculum ex anteriori parte solere quodammodo in rugas contrahi, unde imago minus perfecta redditur, sed remedium adhiberi potest digitis paululùm premendo à latere, sive etiam sumendo oculum bovis recenter mactati, immersumque semper in aqua ex quo primum è capite erutus est, in quâ teneatur dum pellicula resecetur, donec testæ ovi sit adaptatus. Et hæc quidem ad priorem tuam Epistolam.

Venio ad posteriorem, in qua respondes ad meam præcedentem, & rogatum te velim, ut habeas me excusatum, quòd existimaverim amicos D. Fermatii à consilio mittendi ipsi Responsionem te alienare voluisse &c. summis id existimasse rationibus videbar, quod mihi indicaveris quanta necessitudine ipsi sint alligati, quòdque unum saltem in mea Responsione reprehendendum deprehenderint, quod tamen verbis meis valde inconvenienter allegant. Cæterum etiamsi verum fuisset, cujus mihi nulla amplius opinio est, quoniam contrarium mihi indicas, credas velim, neque hoc, neque si quid aliud accidere possit, me à summo quo te prosequor affectu, gratique animi pro tuis in me beneficiis, demonstratione abalienatu-

naturum. Ne verò te excuses quòd nimium mihi significaveris de iis quæ in me dicuntur, nam quo plura mihi de iis scripseris, eò arctiùs me tibi devinxeris, videorque mihi satis temperare posse, ad ita obsequendum tuis præceptis, ut tibi nunquam præjudicio, mihi verò etiam emolumento esse possint.

Maximè lætor D. Des-Argues non dedignari molestiam legendæ Geometriæ meæ; tantumque abest ut necesse sit me rogari ut aut tibi aut illi mittam quod ad ejus intellectum sublevandum faciat, ut etiam ultrò eum rogare vellem, ut id accipere dignetur. Vir iste, qui mihi pollicitus est, se quippiam de eo scripturum, hinc excessit, neque spes est eum negotiis aliis distractum id vel intra sex hebdomadas expediturum; festinabo tamen quantum potero; scribam ipse, non expectato alio, verùm calculus meus mihi adeò familiaris est, ut concipere nequeam quid sit in quo alii difficultatem deprehendant. De cætero, aliud mihi medium occurrit multo melius, nimirum Gillotius junior, alter eorum est, qui hic Mathesin docent, & ferè unicus qui probe sciat methodum meam; præterito anno in Anglia degit, unde à parentibus evocatus fuit quo tempore primùm sibi famam acquirebat; hîc autem loci fortuna ejus tanta non est, ut ejus incolatum depereat; si spes esset eum æquiori Parisiis usurum, sat juris in eum habeo, ut eò mittam, & una hora plus luminis adferre poterit ad intelligendum Geometriam meam, quàm omnia scripta, quæ eo mittere possem.

Optimè me mones ne typis mandem, quod D. N. scripsit contra D. D. Fermat & de Roberval; nec displicet, quod mihi id resecare permittat; sed neque id neglexissem etiamsi non permisisset: secus enim in partem culpæ ejus associarer, neque jus mihi est typis excudendi calumnias, nisi quæ in me contorquentur, quasque refellere operæ pretium est.

Gaudeo etiam, quod audiam, D. D. Pascal & Roberval D. Fermatio non esse tanta benevolentia adstrictos, quam literæ tuæ mihi expresserant; hac enim ratione, spero eos tandem veritati se dedituros; nec quod sciam, verbulum meæ Responsioni inserui quo offendi possent; poterisque eos nomine meo certos facere, me plurimi æstimare honestorum virorum amicitiam.

Quantum autem ad quæstiones Geometricas quas tibi promittunt mihi proponendas, quas solvere nequeunt neque arbitrantur posse solvi per methodum meam, deprehendo Commercium illud non è re mea; Primo enim consuetudini Geometrarum adversatur, proponere aliis quæ-

quæstionem quam ipsemet proponens solvere nequeat, cum sint quædam impossibiles, ut quadratura circuli &c. Sunt & aliæ, quæ quamvis non sint impossibiles, nihilominus fines quos posui transgrediuntur, non quidem quòd aliis regulis, & ingenio acutiori, sed quod majore labore opus sit; & ex illorum genere sunt istæ de quibus dixi in Responsione mea ad Dominum Fermatium de scripto ejus, quod inscribitur de *Maximis & Minimis*, ad eum commonefaciendum, ut si ulterius quàm ego procedere velit, eâ ipsi viâ insistendum sit. Denique sunt quædam quæ ad Arithmeticam spectant, non ad Geometriam, uti illæ Diophantis, & tres aut quatuor aliæ, quarum in scripto suo mentionem fecerunt, quibus omnibus nihil me responsurum polliceor, sed neque respondere aggressurum; non quidem, quòd posteriores illæ difficiliores sint Geometricis, sed quod interdum melius inveniri possint, per hominem laboriosum, qui pertinaciter examinet ordines numerorum, quàm acumine viri quisquis ille sit, eruditissimi. De cætero, cum nullius sint utilitatis, iis inhærere non soleo. Attamen, ne ipsis occasio inde sit credendi me ignorare modum eas inveniendi, ponam hîc solutionem earum, quæ in eorum chartâ continentur.

Primas quæstiones constituunt hæc duo Theoremata. *Si de numero quopiam mensurato per* 8, &c. Quod facilè demonstro, ex eo solo, quòd si de omni numero quadrato impari dematur unitas, quod restat mensuratur per 8, & consequenter etiam per 4. uti probatur ex eo quod omnes producantur, addendo primùm 8 ad 1, quæ faciunt 9, tum bis 8 ad 9, quæ faciunt 25, tum ter 8 ad 25, quæ faciunt 49, atque ita in infinitum; & omnis numerus quadratus & par, mensuratur per 4. unde evidenter consequitur, duos numeros quadratos junctos componere unum, qui aut mensuratur per quatuor, nimirum si hi duo numeri quadrati pares sint, aut qui unitate major est quàm numerus mensuratus per quatuor, nimirum si alter eorum impar sit, aut duabus unitatibus major est, si ambo sint impares, & exinde demonstratur secundum Theorema. Siquidem enim numerus quadratus aut ex duobus quadratis compositus, non potest superare numerum mensuratum per 4. quam uno aut duobus, omnes illi qui eum superant tribus, uti faciunt omnes illi qui unitate una minores sunt quàm numerus mensuratus per 4. non possunt esse neque quadrati, neque ex duobus quadratis compositi. Eodem modo si jungantur tres quadrati qui pares sint, non poterunt illi superare numerum mensuratum per 8. quàm numero 4. Etsi alter eorum impar sit, non possunt illum superare nisi numero 1 aut 5, & si duo sint impares, non

cum

eum superabunt, quam numero 2 aut 6. Et denique si omnes tres sint impares, ipsum non superabunt nisi numero 3. adeò ut illum nunquam possint superare numero 7. uti superant omnes numeri mensurati per 8. unitate una dempta, quod erat demonstrandum. Et quoad fractos, idem est.

Altera quæstio in hoc Problemate consistit: *Inveniatur infinitas numerorum*, &c. cui satisfacio per hanc regulam: Si sumatur numerus binarius, aut eorum aliquis qui producuntur eos multiplicando per duo in infinitum. Ut jacturæ temporis consulatur, non opus est demonstrationem hic subnectere, nam tempori parco; & in materia Problematum sufficit dedisse factum; tum eorum est qui ea proposuerunt, examinare, utrum bene resolutum sit annon. Vellem autem antequam ipsis hanc regulam commonstrarem, ut me etiam suæ compotem faciant, ut si ea præstet, occasio mihi sit eam addiscendi. Potuissem quidem extendere hanc nostram, sed nimiam prolixitatem aversor; cumque à me non expetant nisi quamplures tales numeros, qui inibi non omnes comprehenduntur, hæc eorum Problemati plenè satis facit, continet enim infinitos tales numeros.

Adderem hic uno ictu solutionem omnium cæterorum quæstionum quæ in eorum chartâ continentur; sed plus aversor scribendi, quàm in eas inquirendi molestiam. Et quoniam prima nihil aliud est, quàm locus in Geometria mea comprehensus, qui & ipse è numero facilium est ope Methodi meæ, reliquæ autem omnes meræ consequentiæ sunt illius quod Archimedes de Parabola & de Spiralibus demonstravit, non metuo, ne ii qui intelligunt Geometriam meam, sibi imaginentur mihi difficile esse illas resolvere; Tu autem non ignoras jam quindecim excessisse annos ex quo Geometriam reliqui, neque unquam me immorari solutioni cujusdam Problematis, nisi rogatu amicorum, uti in hac occasione, ubi tu iis promisisti te mihi missurum quicquid ipsis proponere libuerit, quæ ego libenter accipiam conaborque ad ea promptissime respondere; sed hoc saltem te rogatum velim, ut semel fiat pro semper, nec trahatur in consequentiam.

De reliquo, rogatum te velim, ut in his omnibus lapsus pennæ, si qui sint, excuses; Festinante quippe calamo scribo, & cum nuperrimè apographum Responsionis meæ ad amicos D. Fermatii inspicerem, deprehendi mendum quoddam, quod vereor ne & in autographo sit: in ea scilicet parte ubi pagina in tres columnas divisa est: Nam in titulo mediæ columnæ, ubi habentur hæc verba: *majorem inter se proportio-*

nem habent; hæc per parenthesin adjungenda sunt (*nimirum major ad minorem*) quòd tuæ curæ committo si sit adhuc inter manus tuas.

N. N. Mathematicus Amstelodamensis in mandatis habet ab Ordinibus Hollandiæ, peragratâ Gallia, ire in Italiam ad discendam Galilæi inventionem Longitudinum. Cumque forsitan Lutetiâ transiturus, atque etiam amicitiam meam jactaturus sit, præmonendum te existimavi, præterquàm quòd sit maxime rudis, etiam nigrum esse & malitiosum, qui eodem tempore, quo me invisebat, amicitiamque meam venari simulabat, in Consortiis aliorum me traducebat, nulla veri specie, & adeo perfricta fronte, ut etiam amici ejus, & quibus ego pro extraneo eram, non cessarint eum propterea objurgare; itaque illos quos accessurus est, ejus rei præmonitos vellem.

Rogatum te velim ut omnem operam impendas, quo Dominus Petit transmittat mihi quamprimùm objectiones suas contra meam Dioptricam; Sed & mittas mihi scriptum Patris Gib. amicorumque ejus contra rationes meas de existentia Dei, quamprimùm poteris; si quidem ab eo aliud quippiam haberi possit, accipiam lubens. Interpreteris mihi quæso, etiam id quod mihi de iis exhibes, eos nimirum adeò rebus aliis occupatos esse, ut de [illegible] non nisi indignabundus cogites; Neque enim quid hoc sibi velit, intelligo, mirarique incipio, me nulla de iis nova accipere, cum tantam mihi olim benevolentiam testati sint, neque me illorum amicitiæ refrigescendi ansam ullam vel cogitatione, vel opere, vel verbo dedisse memini. Velim etiam rescire nova de Dominis *Silhon* & *Cerisay*. Hæc omnia ad calcem literarum mearum rejeci, ut eorum faciliùs recordareris.

Oblitus fere eram respondere ad id quod ad finem Scripti Domini Petit de refractionibus habetur; dico ergo, duritiem corporum nullam ad eas relationem habere, uti explicaturus sum in Responsione mea ad D. Morinum. Secundò, quantum ad naturam duritiei, ajo in Meteoris eam consistere in eo quod partes eorum corporum minus sint dispositæ ad se movendum, unam ab altera, aut meliùs junctæ aut grandiores. Tertiò, si velis te applicare Geometriæ meæ, gaudebo maxime, & summo affectu præstabo quicquid ad id conferre potero; sed etiam eum in finem D. Gillotium Parisiis esse oporteret.

Paraveram tibi schedulam separatam pro Gæostatico vestro; sed mutavi animum, eo quòd operæ pretium non existimem; & si te ob eam rem sit allocuturus, dices ipsi me ex te quæsiisse, utrum qui ad me litteras dedit, in his terminis, *Demonstret* &c. è genere Regum sit, aut alius

quispiam

quispiam qui autoritate super me præpolleat, quod si esset, obsequii gloriam arriperem; Quod si verò sit qui nullo in me jure nitatur, concipio ex stylo ejus, non mereri eum ut ipsi benefaciam, docendo illum quod à me petit. Aut si nolit fateri se id ignorare, credatque se meliorem meâ habere Methodum, ad inveniendas omnis generis quæstiones, ejus erit inquirere, utrum erraverim, & tacere donec id probare possit. Vale.

Tuus &c.

DESCARTES.

EPISTOLA LXII.

Ad Reverendum Patrem Mersennum.

Reverende Pater,

Dominus Regius hûc locorum redux attulit mihi altitudinem Turris Ultrajectinæ exactissimè mensuratæ; est ea 350 pedum Regiorum, gallo simul computato aut rotula illa quæ in ejus fastigio est, & rotula ista cum pomo quod illam sustinet 16 pedes & septem pollices alta est; Scripturus tibi de ea erat, verùm quòd aliud ipsi non suppeteret, pollicitus ipsi sum tibi ejus nomine multam salutem dicere, atque ita fasciculum meum eo onere liberavi. Cæterum, inter nos, quamvis non mihi significes quinam sit author objectionum, quibus respondeo in altero folio, quod ab hoc, si placet, separabis, si casus ferat ut eam exhibeas, arbitror tamen eas à Gæostatico provenire, sunt enim è genio ejus, continentque dignas illo argumentationes; non tamen committere volui quin comiter ad eas responderem; Certus sit, me indignationem ejus flocci facere, & malle talium hominum inimicitiam apertam, utque graviter in me declament, quàm ut amicitiam simulantes frigidè dicant, mirari se, me tam parum dedisse &c. Transmitto autem tibi solutionem omnium eorum, quæ D. de Roberval se ignorare fatetur in Epistola cujus mihi Apographum misisti; rogo autem, multos alios ante eum ejus participes facias; sed neque ipsi Autographum des; tot enim obliquos agendi modos in istis hominibus animadverti, ut credam illis non magnopere fidendum esse; Et si nequiit capere primam meam demonstrationem de rotulâ, forsitan neque quicquam quod hæ continent, capere poterit; cæterum nimis multùm mihi scribendo laborandum fuisset, si omnia illa ad infantium captum elaborare voluissem. Desidero rescire,

re, quidnam de mea posteriori explicatione demonstrationis de rotula judicaverit; quippe quam adeò evidentem judico, ut si illam neget, vel simplicissimis Scholaribus risu excipiendus sit.

Quantum ad introductionem ad Geometriam meam, certus sis, meam non esse; saltemque ejus particulæ lectionem audivi antequam eam fasciculo meo incluserim; & erubesco te scripsisse D. Fermatio, me in ea locum planum ejus resolvisse; quippe qui per Geometriam meam adeò facilis sit, ut idem sit acsi ipsi scripsisses, me potuisse inscribere triangulum in Circulo. Cæterum si memoria recolis, me quo tempore eum mihi primum miseras testatum esse me eum magnifacere, & dixisse, oportere Authorem ejus Geometriæ apprimè gnarum esse, & me sperare eum ex illorum numero fore, qui de Geometria mea optime sentiunt, ex eo poteris cognoscere, valde me ab illorum ingenio differre, eo quod in ipsis talem rem laudaverim, quam in me nimis abjectam & humilem reputassem; ipsi contra in me ejusmodi res reprehendunt, quæ vires eorum longe exsuperant, adeò ut neque à me satis superque explicatas intelligere possint. Animum intentiùs applicavi ad prætensam demonstrationem Rotulæ transmissæ à D. Fermatio, cujus principium his verbis constat: *Centrum dimidii circuli* n, *Diameter divisa in partes æquales IK, KL, &c. Sed hæc meo judicio maxime intricata est*; Eo sane testatum facit, quòd cum nihil boni invenire potuerit quantum ad hanc rotulam, neque tamen sine Responsione esse voluerit, confusè admodùm disseruerit, nihil quicquam concludens, & sperans vel eruditissimos nihil ejus intellecturos, reliquos autem interea credituros se eam invenisse. Si D. de Roberval in eo acquievisset, dici merito pósset, quòd *mulus mulum fricet*. Significâsti mihi jam exacto anno aut biennio, scripsisse eum librum contra Galilæum, cum titulo fastuoso, de quo nihil ampliùs rescivi; vellem equidem scire rei successum. Scribant sanè istius farinæ homines, aut dicant quicquid voluerint, constitutum mihi est, nihil ejusmodi curare; Et si denique Galli mihi iniqui sint *convertam me ad Gentes*. Constitui in eum finem quamprimum typis mandare versionem Latinam. Et dicam tibi me hâc hebdomade litteras accepisse à Doctore quodam quem nunquam videram aut noveram, qui mihi gratias agit, quod per me Professoratum adeptus sit in aliqua Universitate, quem absque me sperare nunquam ausus fuisset. Quod eo factum est, quòd cum privatim Studiosos aliquos partem meæ Philosophiæ docuerit, ea ipsis adeò arriserit, ut Magistratui preces exhibuerint, ad eum ipsis Professorem constituendum. Etiam alias recepi ab iis qui Geometriam meam docent, quòd in eum finem tibi signi-

significo, ut si veritati in Gallia locus non sit, non propterea eam ab aliis regionibus excludi, me verò id non magnoperè curare intelligas.

Salutem meo nomine si placuerit dices D. Morino, cui gratias ago pro sua Observatione Iridis; misissem illi Responsionem, sed quia fortasse, replicationem ad Responsiones meas mittet, eò usque expectandum duxi.

Accepi à D. de Zuylichem litteras, in quibus mihi de D. Hardy scribit, posse ipsum obtinere quod postulat, dum modo placeat ipsi contribuere ad id quod proponitur: *Nempe ut obiter id manu propria testetur*, quæ meo judicio formula cautionis est, quam viri honesti in ejusmodi negotiis præstare tenentur. Hæc sunt ejus verba: & misit mihi excerptum Litterarum quas D. Hardy ipsi scripsit de eodem subjecto, in quas contulit, ni fallor, verbum Latinum, quod juridicam quandam pollicitationem, aut coram Notario factam significat, inter chartas meas dispersum jacet, si ad manus haberem, tibi mitterem. Volebam etiam litteras dare ad D. Hardy, sed tempore prohibeor: defer ipsi officia mea; & rogatum eum velim, ut non divulget id quod ipsi antea transmisi de regula *De Maximis*, siquidem id nondum vulgaverit: supra enim dixi in eo quod ad litteras D. Fermatii respondeo, non posse eum ejus dare demonstrationem, nisi eam didicerit ex meis ad ipsum datis. Oblitus eram tibi dicere, novam istam lineam, quam propono D. R. circa finem paginæ quartæ illius Epistolæ, eandem esse cum altera, quod eo feci, ut ansam ridendi haberem, si id non animadvertat, cum eam scire se jactet ut Circulum. Accepi tandem Lugduno Batavorum librum Galilæi, duasque horas impendi eo perlegendo; parùm autem materiæ inibi reperio ad implendas margines, & credo me satius facturum, annotando saltem quicquid in eo notatu maximè dignum reperero, in chartula, eamque tibi transmittendo. Cum enim D. de Zuylichem Hagâ absit, nescio quâ viâ tibi mittere possem librum, quem neque clementer eum sine marginalibus aspiceres. Recepi etiam Scriptum contra me Legati Anglici, quod nondum aperui, & nisi mihi denuo significes operæ pretium esse ut id legam, non id eo dignabor honore, sed remittam tibi tale quale est. Multum debeo Domino de *Sainte-Croix*, ob benevolum quod de me tulit judicium; rogatumque te velim ut ejus gratiam mihi conserves, uti & illius, qui tibi dedit numeros, quorum partes aliquotæ triplum faciunt; Oportet ut præclaræ cujusdam Arithmeticæ gnarus sit, cum per eam ducatur eò, quò Analysis vix attingere queat. Non animadverteram lapsum calami, qui erat in posterioribus ejus numeris; nam

ſecundum ſaltem examinaveram, quem cum probum reperiſſem, non dubitavi quin reliqui etiam boni eſſent; ſed eo in mentem revoco, me etiam lapſum eſſe in eo quod ad poſtremam quæſtionem D. de *Sainte-Croix* ſcripſi, nimirum omnes numeros ultra 33, qui ex tribus quadratis ſunt compoſiti, etiam compoſitos eſſe ex quatuor, exceptis quadruplis ex 6 & 14; Nam loco 33 debebam poſuiſſe 41. & tunc Theorema iſtud verum eſt; Uti etiam, nullos eſſe alios numeros, qui non ſint ex quatuor quadratis compoſiti, exceptis quadruplis ex 2, veluti 8, 32, 128, &c. qui neque quadrati ſunt, neque ex tribus neque quatuor, ſed ſaltem ex duobus quadratis compoſiti.

Credo litteras tuas non perire viâ Harlemiana; jam enim quinque aut ſex accepi; & ad tres reſpondeo, quarum ultima 12. hujus menſis data eſt, jam verò 23 eſt Auguſti 1638. Rogatum te autem velim ut earum bene obſignandarum curam geras; duas enim aut tres accepi, quæ videbantur fuiſſe recluſæ; fateor quidem nihil in eis reperiri quod publicè ſciri non debeat. Vale.

EPISTOLA LXIII.

Ad Dominum de Beaune.

Vir Clariſſime,

JUcundiſſimum mihi fuit videre notas tuas in meam Geometriam; & veriſſimè quidem aſſeverare poſſum, nullum me in eis verbum reperiſſe, quod ad mentem meam non fuerit: in tantum ut miratus ſim, potuiſſe te enodare ea quæ non niſi obſcurè poſui; Veluti in eo quod concernit generalitatem Methodi, & Conſtructionem locorum planorum & ſolidorum &c. Et ubique deprehendo te id egiſſe ut menda potius mea excuſares quàm detegeres; ſed neque minores tibi gratias egiſſem, ſi ea animadvertiſſes, propter utilitatem quam ex eo capere potuiſſem. Et ut ſcias me non adeo mihi ipſimet placere, ut nullos in ea nævos agnoſcam, aliquos tibi hîc enumerabo. Primo, pro eo quòd à pag. 324. uſque ad 334. me extenderim ad conſtruendam quæſtionem Pappi, neque poſtea de Locis niſi in forma Corollarii locutus fuerim, debuiſſem explicare ordine omnes Locos, & dicere poſtea, iſto modo quæſtionem Pappi conſtructam eſſe.

Omiſi inſuper caſum ubi non habentur yy, ſed ſaltem xy, cum aliis quibuſdam terminis, quod ſemper locum dat hyperboli, cujus linea

quam

quam nominavi A B est asymptota, aut asymptotæ parallela. Et in æquatione paginæ 325. ex qua modulum capio pro omnibus aliis, nullus est terminus qui compositus sit ex quantitatibus cognitis: quod conducit ad quæstionem Pappi, eo quod nulli unquam in ea inveniantur, per modum quo eam reduxi; sed ponendus esset unus, ut nihil omittatur quantum ad loca. Et duæ constructiones quas dedi ad hyperbolen, pag. 330. & 331. potuissent per unam solam explicari. Non posui Analysin horum locorum, sed saltem eorum constructionem, uti etiam maximæ partis regularum tertii Libri; Contra, quantum ad tangentes non dedi nisi nudum exemplum Analyseos, desumptum itidem ex obliquitate satis difficili, & neglexi multa quæ ei addi possent ad facilitandam ejus praxin. Fateor autem nihil me eorum nisi de industriâ omisisse, excepto casu asymptotæ, quem oblitus sum; Prævideram quippe, certum hominum genus quod se omnia scire jactat, dicturum, nihil me scripsisse quod ipsis antea ignotum fuerit, si me ipsis satis clarum reddidissem, neque ea voluptate gavisus fuissem, quam capio videns eorum ineptias; Præterquam, quod illud quod omisi, nemini noceat. Quantum enim ad reliquos, plus ipsis proderit ea per se invenire, quàm ex libro quodam haurire; Ego autem non metuo, ne rerum illarum gnari, ullam earum omissionem meæ ignorantiæ tribuant; ubique enim operam dedi ut difficillima ponerem & facillima prætermitterem.

Si habeatur x^2y, aut x^2y^2 in quadam æquatione locus est ex linea secundi generis; & dixi pag. 319. si æquatio non ascendat nisi ad rectangulum duarum quantitatum indeterminatarum, id est, si nihil habeatur quàm xy, tunc locum esse solidum; sed si ascendat ad tertiam aut quartam dimensionem duarum, aut unius, id est, cum habetur xxy, aut x^3, &c. locum plusquàm solidum esse.

Gratias tibi ago pro proportione Refractionum, quam mihi transmisisti, non dubito quin exactissima sit; & in tantum parvipendo illum hominem, qui asseruit se experimenta in contrarium fecisse, ut erubescam de seculo nostro, quod ejusmodi homines alios inveniant, qui ipsis aurem accommodare non dedignantur; sed neminem fore arbitror, quem rationes quibus ipsum refutas, non convincant. Nihil habeo quod dicam de eo quod in machina pro perspicillis mutandum arbitratus es, solidius quippe meo tuum de ea re judicium est; Quantum vero ad id, quod incipiendum ais à perspicillis pulicaribus, metuo ne satis distinctè repræsentent utilitatem figuræ hyperbolicæ, uti perspicilla longioris prospectus: Nôsti enim, quantum ad vitra quæ proximè ad oculum ad-

moventur, non admodum requiri ut figura eorum sit exacta; Persuasissimum itaque habeo plus tibi laborem tuum satisfactionis præstiturum, si incipias per machinam, quæ ad minimum pedem cum dimidio habeat, & semi-pedem altitudinis, inter lineas A B, & R Q (pag. 145. Dioptr.) sique ea utaris ad secanda vitra, quarum Diameter quatuor aut quinque pollicibus constet, ad perspicilla longitudinis duorum aut trium pedum; Si enim saltem vitra valde concava illis adhibeas utcunque secta, nullus dubito quin ea multo meliora vulgaribus conficias, quæ nequeunt habere vitra æquè magna, quamvis longiora sint; facilèque id efficere potes, ut figura ista inserviat ad diversas altitudines. Si quod Reverendo P. Mersenno dictum est de perspicillo Neapoli allato, verum est, nimirum vitrum ejus convexum solito majus esse, quodque etiamsi non ita politum sit ac vulgaria, majorem tamen effectum habeat, judico ipsum debere habere figuram hyperboles; sed audio famam ejus jamjam diminui.

Quantum ad lineas tuas curvas, proprietas cujus mihi demonstrationem mittis, adeò mihi arridet, ut eam præferam quadraturæ parabolæ inventæ ab Archimede; Examinabat ille lineam datam, cum tu determines spatium contentum in una quæ nondum data est. Non credo possibile esse generaliter invenire Conversam meæ regulæ pro tangentibus, neque ejus quâ utitur D. Fermatius, quamvis praxis ejus in multis casibus meâ sit facilior. Possunt autem ex eo à posteriori deduci Theoremata, quæ se extendant ad omnes lineas curvas, quæ se exprimunt per aliquam æquationem, in qua alterutra quantitatum x aut y, non plus duabus dimensionibus habeat, etiamsi altera mille haberet; eaque ego fere omnia inveni quærendo antea tuam secundam lineam curvam; verùm ea in adversaria saltem conjeci, quæ deperdita postea sunt, adeò ut ea tibi mittere nequeam. Est quidem alius quidam modus magis generalis, & *à priori*, nimirum per intersectionem duarum tangentium, quæ semper fieri debet inter duo puncta, ubi curvam attingunt, quàm proxima concipi possunt: Considerando enim qualis esse debeat curva ista, ut intersectio ista semper fiat inter ista duo puncta, neque citra neque ultra ea, poterit ejus inveniri constructio. Verùm tot diversæ viæ tenendæ sunt, mihique adeò parum calcatæ, ut earum vix possim Computationem facere; Videbis tamen hîc, qua ratione ea usus fuerim ad tres vestras lineas curvas.

En secunda A V X cujus summitas est A, loco Axis A Y, cum ordinata ejus X Y, consideravi asymptotam B C, ad quam ductis ordinatis axi.

axi parallelis, veluti P V, R X, &c. & tangentibus, veluti A C, Z V n, G X m, &c. inveni partem asymptotæ, quæ est intra ordinatam & tangentem ejusdem puncti, veluti P n, aut R m, &c. semper æqualem esse BC; uti facilè per calculum videbis. Verùm cum duæ lineæ Z V n & G X m tangant curvam in punctis V, & X, debent illæ necessario sese intersecare in spatio, quod est inter hæc duo puncta, quamproxima illa esse possint, veluti in puncto D, per quod duco F D parallelam P V. Et nomino $AB \parallel b$; $nP \parallel b\sqrt{2}$; $PF \parallel \epsilon$; $FR \parallel \omega$, $PV \parallel \frac{nb}{n}$, & $RX \parallel \frac{nb-b}{m}$ intelligendo per m, numerum partium æqualium, quibus suppono totam lineam b divisam esse; & per n alium quendam minorem numerum, qui exprimit, quomodo linea P V contineat tales partes; Adeo ut, si m sit 16, & n sit 13, habeam $PV \parallel \frac{13}{16}b$, & $RX \parallel \frac{12}{16}b$, supponendo R X minorem quàm P V, unâ saltem ejus partium; postea sic procedo.

Uti $NP \parallel b\sqrt{2}$, se habet ad $PV \parallel \frac{nb}{m}$, ita $nF \parallel b\sqrt{2} - \epsilon$, se habet ad $FD \parallel \frac{nb}{m} - \frac{n\epsilon}{m\sqrt{2}}$; Et sicut se habet $mR \parallel b\sqrt{2}$ ad $\frac{nb-b}{m}$ ita $b\sqrt{2} + \omega$ se habet ad $FD \parallel \frac{nb-b}{m} + \frac{n\omega}{m\sqrt{2}} - \frac{\omega}{m\sqrt{2}}$; Ita ut FD duplici modo habeam, qui mihi dabunt $\frac{b}{m} \parallel \frac{n\omega - \omega + n\epsilon}{m\sqrt{2}}$ aut $b\sqrt{2} \parallel n\omega - \omega + n\epsilon$: Quod probat P R, quam nominavi $\epsilon + \omega$ esse $\frac{b\sqrt{2}+\omega}{n}$, aut $\frac{b\sqrt{2}-\epsilon}{n-1}$ hoc est, P R necessariò majorem esse quàm $\frac{b\sqrt{2}}{n}$ & minorem quàm $\frac{b\sqrt{2}}{n-1}$, aut denique, ut rejiciamus numerum surdum $\sqrt{2}$, lineam $\alpha\beta$ esse majorem $\frac{b}{n}$, & minorem $\frac{b}{n-1}$. Et quia idem intelligi debet de omnibus ordinatis axi parallelis, quarum altera ab altera non differt, nisi partium aliquâ lineæ A B, sufficit hoc ad

demon-

demonstrandum, quòd si dividatur hæc linea A B in 8, & P V exempli gratia contineat $\frac{3}{4}b$, A α major erit quàm $\frac{1}{8}b$, † $\frac{1}{7}b$, & minor quàm $\frac{1}{7}b$, † $\frac{1}{6}b$; Et si dividatur A B in 16, A α major erit quàm $\frac{1}{16}b$, † $\frac{1}{15}b$, † $\frac{1}{14}b$, † $\frac{1}{13}b$, & minor quàm $\frac{1}{15}b$, † $\frac{1}{14}b$, † $\frac{1}{13}b$, † $\frac{1}{12}b$, & sic de cæteris. Adeò ut dividendo A B in plures partes, magis magisque in infinitum, justæ longitudinis linearum A α, A β, & similium perveniri, eoque modo linea proposita mechanice construi possit.

Insuper, cùm R X existente $\frac{1}{2}b$, non possit concipi in linea A β ullum punctum supra β, veluti γ, quod sit adeò propinquum β, ut eo solum demonstretur intervallum $\gamma\beta$, minus esse quàm duplum differentiæ, quæ erit inter ordinatam R X, & ordinatam quæ transibit per punctum γ; Cumque è contrario non possit concipi ullum punctum subter β, veluti δ, quin demonstretur intervallum $\beta\delta$, esse majus duplo differentiæ, quæ est inter ordinatam R X, & illam quæ transit per δ; Cumque eodem modo ac P V existente $\frac{4}{3}b$, non possit duci quæcunque alia ordinata supra illam, veluti per punctum n, quin linea αn minor sit quam $\frac{4}{3}$ differentiæ earum, neque ulla subter, veluti per θ, quin $\alpha\theta$ major sit quam $\frac{4}{3}$ earum differentiæ, & sic de cæteris; inde probatur, quòd ad curvam istam A V X exactè describendam, ita movendæ sint duæ lineæ rectæ, ut altera earum applicata lineæ A H, & altera A B, incipiant se movere eodem temporis momento pari velocitate, A H versùs B R, & A B versùs R H; atque illa quæ se movet ab A H versùs B R, semper eandem suam celeritatem retineat; Altera autem quæ descendit à B A parallela R H, suam augeat eâ proportione, ut si habeat unum gradum celeritatis in principio, habeat $\frac{8}{7}$, postquam prima percurrit octavam partem lineæ A B, & $\frac{8}{6}$ aut $\frac{4}{3}$, cum prima percurrerit quadrantem A B, & $\frac{8}{5}$, $\frac{8}{4}$, $\frac{8}{3}$, $\frac{8}{2}$ & 8, & 16, & 32, &c. cum prima pervenerit ad $\frac{3}{8}$, $\frac{4}{8}$, $\frac{5}{8}$, $\frac{6}{8}$, & $\frac{15}{16}$ & $\frac{31}{32}$, &c. lineæ A B, & ita in infinitum. Et intersectio duarum harum linearum rectarum describet exactè curvam A V X, quæ habebit proprietates requisitas. Existimo autem hos duos motus adeò incommensurabiles esse, ut exactè unus per alterum dirigi nequeat; atque ita lineam hanc ex earum esse numero, quas in Geometria mea rejeci, ut purè mechanicas, quæ causa est, ut ampliùs non mirer, quòd eam altera quâ institeram viâ, invenire non potuerim, neque enim se extendit nisi ad lineas Geometricas.

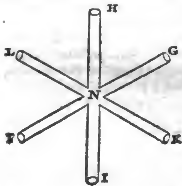
Quantum ad tertiam tuam lineam curvam, satis percipis eam esse ejusdem naturæ, & describi eâdem ratione, quâ hæc secunda, nulla aliâ differentiâ, nisi quòd hujus loco angulus B A H sit 135 graduum, & H A Y 45, in altera ambo plane recti esse debeant.

Quan-

Quantum ad quartam, eam non examinavi, sed neque mihi vacaret, nisi vellem differre ad te scriptionem in aliud iter; certus autem sum te malle in eam inquirere.

Annotatiunculæ quas feci ad librum Galilæi tanti non sunt, ut eas inspicias; cæterum cum eas exigas, non obliviscar rogare Rev. P. Mersennum, ut tibi eas transmittat. Probè animadverti Galilæum non distinxisse diversas dimensiones motus, sed hoc ipsi cum aliis, quorum aliqua scripta Mechanica vidi, commune est.

Quantum ad difficultatem concipiendi, quomodo diversæ actiones simul & eodem temporis momento per idem spatium transire possint se invicem non impedientes, ex. gr. omnes colores prati cujusdam per foramen pupillæ oculi, ea præcipuè inde oritur, quòd cum ab infantia nostra observaremus, corpora dura sæpiùs impedire invicem motus suos, cumque advertere debuissemus causam ejus non debere attribui nisi eorum duritiei, & magnitudini, opinati sumus idem corpus non posse recipere simul impressiones plurium & diversorum motuum; Et tamen



constat, posse recipere copiam infinitam, non obstante, quòd non quælibet suarum partium propterea se movere possit plusquàm uno modo; uti facilè videre est. in pluribus tubulis FG, HI, KL, sibi invicem in medio junctis, quos plures homines simul & eodem temporis momento, unus ab F versùs G, alter ab H versùs I, alter denique à K versùs L &c. inflant; etiamsi enim partium aëris contentarum in spatio N, quod illis omnibus commune est, unaquæque versùs unum tantum latus movere possint, non tamen adeo inservire desinunt ad transferendum omnes actiones quas recipiunt; & dici potest actionem quæ venit ab F transire linea recta versùs G, non obstante, quòd fortasse nulla sit aëris pars ab F proveniens, quæ cum ad spatium N pervenerit, exinde non regrediatur versùs I & versùs L; hoc enim faciendo transferunt actionem, quæ eas determinabat versùs G ad alias partes aëris quæ veniunt ab H & K, & quæ tendunt versùs G, eodem modo acsi venirent è puncto F, & sic de reliquis. De cætero ut nullum epistolæ tuæ articulum sine responso dimittam, dicam tibi, quòd si omnes alii exemplo tuo benevolè acciperent meditationes meas, non gravarer eas publicare; sed

sed quoniam animadverti, majorem partem præcipuè eorum, qui maximè nugantur, eo non esse animo, publicare quicquam inconsultum duxi. Vale.

xx. Febr. 1639. Tibi addictissimus

DESCARTES.

EPISTOLA LXIV.

Ad Dominum * * * *.

Vir Clarissime,

IN scaphâ Harlemianâ nuper quadrantem horæ impendi legendæ chartæ, quam mihi à te discedenti tradideras; & cùm eam, ut videtur, nondum legeris, pollicitusque fuerim me tibi meam de ea sententiam rescripturum, erit hoc præsentis epistolæ subjectum.

Primum, quæstio de Johanne Baptista Art. perabsurdè proposita est; Nam præter alia prima conditio, nimirum, tormentum bellicum tantundem virium habere contra lineam E D humeralem (*le flanc*, quæ aliàs & *l'Espaule* dicitur) quam contra faciem D C, ambigua est, aut potiùs nullum sensum intelligibilem habet, nisi intuitu ejus qui ipsam proposuit; unde evidenter cognoscitur, esse eum Dominum N. ait enim, æqualitatem hanc virium significare angulum E D C debere esse divisum in duos æqualiter per lineam D A, quod tamen verum esse nequit, nisi supponatur linea E D æqualis D C, quod ipse non facit. Et evidenter patet, quòd, cum D C longior sit quàm D E angulusque C D A æqualis E D A, tormentum bellicum minus virium habeat contra punctum C, quam contra quodcunque punctorum lineæ E D, ideò quòd angulus D C A acutior sit angulo D E A; & contra, quòd majore vi polleat contra totam lineam D C, quàm contra E D, ideò quòd angulus D A C major est quàm D A E; adeò ut *proportio æqualis*, quæ quæritur, ibi non inveniatur.

Præterea, lineâ hâc D A quæ dividit angulum E D C in duas partes æquales, aut alio quo libuerit modo, inventâ, & circulo C D G I qui transit per punctum A, descripto, punctum hoc A omninò determinatum est: Adeò ut quòd ex postfacto additur, nempe; quòd linea M N sit triginta-quatuor Decempedarum, septem pedum, & septem pollicum, quòdque cum C A non sit major sexaginta Decempedis, non possit inservire ad id inveniendum; sed saltem ad cognoscendum magnitudinem

nem linearum, angulorumque operum cornutorum, uti C D, C D E &c. Et omninò absurdum est, ad significandam magnitudinem harum linearum, horumque angulorum, dicere C A non debere excedere sexaginta Decempedas; neque enim hoc impedit quominùs illa possit esse infinitarum diversarum magnitudinum illi inferiorum; Dominusque N. iterum addendo interpretationem ex ingenio, quæ nullo pacto è terminis quæstionis deduci potest, nimirum sexaginta has Decempedas debere accipi pro Diametro circuli transeuntis per puncta C, D, G, I, A, non saltem testatum facit, se illum ipsum esse, qui eam proposuit; sed & se ignorare veram quæstiones proponendi & resolvendi rationem. Si enim is ipse non fuisset qui hanc proposuit, debuisset ad eam resolvendam primum observare ambiguitatem primæ conditionis, & enumerato quolibet sensu qui illi affingi possit, eam secundum unumquemque eorum explicare; Quo facto debuisset demonstrare absurditatem tertiæ, nimirum, quòd A C sexaginta Decempedas excedere non debeat, & dicere, nihil eam ad quæstionem facere, quæ saltem est de inveniendo puncto A, & non de mensurando opere cornuto, punctum enim A sine ea invenitur: Sed ejus loco ea utitur ad determinandam magnitudinem lineæ E F aut D C, quæ non quærebatur, & utitur quidem ridiculè, supponendo Diametrum Circuli C D G I A esse sexaginta Decempedarum; Veluti si Centurio elevaturus vallum in puncto A posset supponere hanc Diametrum; & deinceps facere magnitudinem linearum E F, & D C pro lubitu. Nam supponendo Diametrum quinquaginta novem Decempedarum, aut aliquot ultra sexaginta, satis faceret æquè quæstioni, quàm supponendo eam præcisè Decempedarum sexaginta; verum lineæ istæ E F & D C aliæ invenirentur. Ideòque ut probè succedat, debebat supponere, non Diametrum Circuli C V, sed inscriptam C A sexaginta Decempedarum, & per eam quærere C D, & postea dicere, D C non potuisse esse majorem quantitatem quam hoc modo invenisset, potuisse verò esse minorem. Omnis autem prætensa solutio ejus nihil præter hoc continet, nisi quòd promittit demonstrare in novo suo libro, tàm per sectiones Cubi, quàm per sectiones Coni, faciem I G esse $28\frac{1}{2} - \sqrt{263\frac{1}{4}}$, quod itidem valde absurdum est; Nam si per hos numeros explicetur, nullatenus opus est sectionibus Conicis neque Cubis ad inveniendam illam, & erroneè sane ad id adhiberentur, ideò quòd Problema planum sit. Et satis eo indicat bonus ille vir, nescire se saltem differentiam quæ est inter Problemata plana & solida; sed, cum audisset alios æquationes Cubicas per sectiones Conorum resolvere, idipsum adhibuit, ut fidem

 homi-

hominibus faceret se modum illum non ignorare; In quo tantum erravit errorem, ut hoc ipso appareat, eum modum illum ignorâsse.

Altera quæstio supponens easdem res, continet etiam eosdem errores; nec quicquam tam in propositione, quam in solutione unius aut alterius invenio quod ingenium sapiat, aut scientiam; sunt enim ineptæ admodum & pueriles.

Quantum ad D. Wassenaar, nihil in ejus Scripto reprehendendum occurrit, nisi quod nimiâ comitate usus sit erga D. Johannem Baptistam, & D. St. eò quòd non castigatis erroribus eorum, boni consuluerit omnia eorum effata, satisque habuerit addere, quod posterior omiserat; in quo sane operam non inidoneam insumpsit; idque verbotenus sequendo regulas Geometriæ meæ pag. 380. 381. 382. &c. uti testatum facere voluit, utendo etiam Notis meis. Adeò, ut siquidem erraverit, meum sit pro eo respondere, neque id mihi difficile erit. Omnis enim quæ illi intentatur actio eò recidit, quod non exhibuerit modum inveniendi numerum 57 in prima solutione, & similiter planè in altera, numeros 2, 3, &c. Ubi primum notandum est limatum scil. judicium D. St. qui cum non haberet, quod Domino Wassenaar objiceret, nisi quod quippiam in solutione suâ omisisset, exclamavit (sed Hollandi scriptum est) non considerans, quòd si alter ob omissa quæpiam dignus sit qui injuriis perstringatur, se ad minimum ferulam meruisse, quòd multò plura in prætensa sua solutione omiserit, quæ nihil aliud continet, quàm factum, quod sequitur ex falsis ejus hypothesibus; & vocat illas nihilominus *Mathematicas* &c. Imò, si tanto rigore reprehendit simplicem omissionem, quidnam ipsi fieri debet pro tot crassis & insignibus mendis uti sunt illa, quæ superiùs indicavi; Pro mendis, inquam, quæ nemine contradicente menda sunt; cum tamen quod ille reprehendit, saltem sit simplex omissio, nisi summè ignorantibus. Haud secus ac si supponantur Theoremata Euclidis, non demonstrata in qualicunque propositione Geometrica, sunt enim istæ veræ omissiones intuitu eas ignorantium, eo tamen non sunt culpandæ, uti nec de qua ad præsens agimus. Quicquid enim Domino Wassenaar agendum fuit, cum nihil aliud tentaverit quàm supplere quod D. St. omiserat, neque examinare quod omiserat, id erat ut daret æquationem $x^3 - 2700x + 31293 \parallel 0$, cognosceretque, etiamsi æquatio hæc fuerit Cubica, Problema tamen planum esse, ideo quod æquatio dividi poterat per $x + 57$, & denique daret veras ejus radices $28\frac{1}{2} + \sqrt{263\frac{1}{4}}$, & $28\frac{1}{2} - \sqrt{263\frac{1}{4}}$, id quod optimè præstitit. Et præcipuum momentum hujus solutionis in eo consistit, quòd tum cum æqua-

æquatione existente cubica, Problema planum est, una radicum sive vera sive falsa, necessario debeat esse numerus rationalis aut absolutus (nimirum falsa in tali casu qualis hic est) quod Theorema non miror Dominum St. ignorasse; neque enim, quod sciam, à quoquam observatum fuit antequam Geometriam meam publicassem. Sed hoc miror, quòd dicat, versari præcipuam difficultatem circa inventionem numeri hujus absoluti. Nam etiamsi reliqua dissertationis ejus satis testentur, non deesse ipsi audaciam, vix tamen crediderim satis eum temerarium fuisse ut hoc statueret, si scivisset esse aliquam vulgarem Praxin, ad inveniendas radices omnis generis æquationum, si sint numeri rationales, quæ jam à triginta annis ab omnibus Algebræ studiosis recepta est; Adeo ut Wassenario tantum juris fuerit eam supponendi, neque solutioni suæ inserendi, quantum habet qui omittit demonstrationes Theorematum Euclidis. Divino autem propemodum sensum Domini St. nimirum praxin hanc vulgarem procedere palpando, ideò quòd faciat examinare partes aliquotas numeri absoluti, ad experiendum, utrum divisio totius æquationis fieri possit per earum aliquam; & optaret dari sibi regulam, per quam directò ad inventionem hujus radicis perveniretur. Ad quod responderi potest, non esse hoc procedere palpando, si considerentur partes aliquotæ numeri, cum ab iis quæstio pendet, ut fit in hoc casu; nam radices æquationum cubicarum, aut altiorum non sunt numeri rationales ex natura earum, sed saltem aliquando ex accidenti, si accidat ut termini hujus æquationis sint numeri qui certas partes aliquotas habent; Sæpiusque contingere in operationibus Arithmeticis, ut hoc modo plures numeri investigandi sint, veluti in divisione, in extractione radicum quadratarum, in inventione numerorum perfectorum, quæ ipsa una est ex regulis Euclidis; Et denique, etiamsi aliæ dari possint regulæ ad inveniendas radices istas rationales, quibus nihil ejusmodi objici posset; nihilominus cum non sint necessariæ, imò etiam quòd sæpius vulgari difficiliores sint effectu, ideò negliguntur. Quantum ad instantiam ejus, nimirum, ergo Dominum Wassenaar ipsi eodem modo dare numerum absolutum pro radice $x^3 - 2700x + 31293$, (aut in altera æquatione positis ibi 118801, loco 118800) nihil illa ad rem facit; potest enim eadem ratione quâ quis invenit radicem 57, inveniri nullam esse rationalem in his æquationibus, non tamen id effici ut nulla in iis sit, & nova ejus regula mirabilis plane erit, si possit invenire quod in rerum natura non est. Sed perspectu facile est, ferri virum juvenem cupiditate famæ falsis insignibus sibi acquirendæ, nulla præditum scientia ad illam

promerendam; Postquam enim conatus esset sibi autoritatem comparare, quod valde ipsum desiderare scriptum ejus testatur, ipsique ad id occasionem suppeditasset Wassenaar proponendo ipsi quæstiunculam quam calci solutionis suæ annexit, quæque facillimè ex eo quod jam in libris invenitur solvi potest non adhibitâ novâ ejus regulâ, responsionem declinat, dicendo fuisse eam propositam D. Joh. Baptistæ, non sibi, id est, larvæ suæ, non propriæ personæ. Id quod mihi in mentem revocat Capitaneum illum Comœdum, qui cum alicui minas intentaverit, se illum radiis oculorum ad instar basilisci occisurum, ipsumve pede in infernum usque protrusurum, ipsi tamen patienter tergum præbet dedolandum, sub ea consolatione, excuti saltem pulverem vestimentorum suorum cute remanente intactâ. De reliquo, si D. Wassenaar velit mereri centum Scutatos Imperiales, quos alter illi offert, si ipsi in universum hanc regulam ad inveniendum numerum absolutum, per quem dividi debet æquatio cubica proposita, commonstraverit, quia forsitan vulgaris ipsi non satisfaceret, dicturo procedere eam palpando, poterit ipsum docere hanc sequentem.

Si habeatur Cubus, - certus radicum numerus, † numerus absolutus, nulli æqualis, ita ut in casu proposito, sumenda est radix primi numeri Cubici, qui major est numero absoluto qui numero radicum additus est, & multiplicandus per eam radicum numerus. Tum iterum sumenda radix primi numeri cubici, qui excedit numerum absolutum additum numero per hanc multiplicationem producto, & repetenda hæc operatio, donec numerus absolutus numero per multiplicationem numeri radicum producto additus, inveniatur æqualis, aut minor cubo numeri per quem numerus radicum multiplicatus fuit; neque enim fieri potest ut tandem non perveniatur ad numerum æqualem aut minorem; & si quidem æqualis sit, numerus ille erit qui quærebatur; Sed si minor sit, ex eo cognoscitur non esse ullam radicem rationalem in æquatione, nec consequenter etiam ullam aliam, quæ sine corporibus solidis aut rebus æquipollentibus explicari possit. Ita si habeam $x^3 - 2700\,x \dagger 31293 \,||\, 0$, addo 31293 cum 2700, quæ faciunt 33993, quorum radix Cubica major est quàm 32; itaque sumo 33, quæ radix est primi numeri cubici, major quàm 33993, & multiplicatis 2700 per 33, producuntur 89100, quibus addo 31293, quod facit 120393, & radix primi numeri cubici majoris quàm iste, est 50. Itaque multiplico iterum 2700 per 50, & addo productum ad 31293, quod facit 166293; & radix primi numeri cubici majoris quàm hic est 57; Multiplico ergo 2700 per

per 57, & addo 31293; quod facit 185193, cujus radix cubica est præcisè 57, & inde cognosco æquationem propositam posse dividi per $x + 57$. Quod si habeatur $x^3 - 2700\,x + 3128 \,||\, o$, multiplicabitur eodem modo ex dictamine hujus regulæ 2700 per 33, tum per 50, per 55, & denique per 57; verùm quia numerus per ultimam multiplicationem & additionem productus, nimirum, 18183 minor est cubo 57, exinde cognoscitur hanc æquationem non posse dividi per ullum numerum rationalem. Et poterit facile applicari eadem regula omnibus aliis casibus æquationum cubicarum, atque itidem etiam omnibus aliis æquationibus, pauca quædam addendo per varietates signorum + aut -, adeò ut sit generalissima; Etsi D. St. auderet consignare Scutatos istos centum Imperiales hominibus nulli partium addictis, qui judicio super ea re ferendo idonei essent, certum est eum ipsos perditurum; sed certus sum non ausurum; & re verâ non multum exinde emolumenti traheret; Quantumvis enim regula hæc plane sit methodica, & idonea obturando ori eorum qui dicunt, non inveniri nisi palpando radices istas rationales, de cætero tamen inutilis est, ideò quòd sine ea illæ semper inveniri possint. Et chartam Geometriæ meæ pessimè collocatam existimarem, si eàm istiusmodi rebus implessem; sed & de Geometria scribebam, non de Arithmetica, ad quam solam hæc regula pertinet. Animus non erat immorari tamdiu huic materiæ; sed videtur illa non adeo seria, neque tantam attentionem requirere, ut febrim tuam augere possit, de qua opto ut quàm primùm libereris. Vale.

Tuus

DESCARTES.

EPISTOLA LXV.

Ad Reverendum Patrem Mersennum.

Reverende Pater,

Dum nimium mihi benefacere satagis, [illegible]tùm mihi negotii facessis; Multò enim maluissem Privilegium in simplici forma, uti memini me abs te disertis verbis rogavisse, adeò ut quippiam in exemplo quod mihi antea miseras culpandum invenerim, ob verbum quoddam impensius quàm par videbatur in favorem meum additum; invitas me ad typis mandandos alios Tractatus, cum tamen interim ipse publicationem hujus retardes. Non ausim omnia animi cogitata calamo concredere;

Te verò ſummoperè rogatum velim, ut omnem operam tuam impendas, quo primo quoque tempore copia nobis fiat Privilegii, in quacunque fieri poſſit forma, aut ſaltem mihi notum facias fuiſſe illud denegatum, quod certus ſum non fore niſi quæpiam petentium culpa intercedat. Librarius nullum exemplar vendet, neque ullum aliorſum mittet, niſi hoc primum fiat. Et cum tibi Privilegium in manibus erit, oro ut quamprimum autographum ejus tranſmittas prima ordinaria poſta ad Majorem (*au Maire*) retineaſque ſaltem ejus apographum ad fidem originalis deſcriptum, in caſum ſi hoc amittatur.

De cætero ex Litteris tuis cognoſco, quod Librum iſtum pluribus abſque neceſſitate inſpiciendum præbueris; non tamen D. Cancellario, propter quem ſolum tibi eum miſeram. Prævideo te juſtam cauſam præbiturum denegandi nobis Privilegii, idço quod id in ampliori forma quàm neceſſe eſt expetere ſatagis; aut ſi id in ampliori forma concedat, efficies ut ipſi peculiari modo ſim obligatus pro tali quam datam nollem. Nam præterquàm quòd me ibi loquentem introducas planè contra meam intentionem, dum me facis poſtulare Privilegium pro Libris, de quibus dixi non eſſe mihi animum eos typis vulgandi, videris me compoſitorem & Librarium facere velle, quod tamen genio & Profeſſioni meæ repugnat; & ſiquidem in eo quippiam ſit quod me tangat, nihil illud eſt, quàm Permiſſio ut imprimatur; Quantum enim ad Privilegium, non prodeſt illud niſi Librario, metuenti ne alii exemplaria ejus imitentur, in qua re Authoris nihil intereſt.

Epiſtola, quam ſcripſi ad D. Abbatem Delaunay, erat inſerta faſciculo D. N. neque ob aliam cauſam eò uſque diſtuleram eam tibi tranſmittere, quàm ut te portorio exonerarem; Verum ſi ille ſibi imaginetur, morari me reſponſionem, eò quod quæ de exiſtentia Dei ſcripſi ſolide explicare nequeam, eam imaginationem ego delere non conabor; Neque enim id facere conatus ſum, ſed ſaltem reſpondere ad ſua humanitatis, honoris & officiorum verba, atque oblationem amicitiæ ſuæ. Et cordatè profiteor, me quicquid dici ſcribive poſſit non conaturum ſatisfacere ulli quæſtioni quæ sing[illegible]n facta erit, præcipuè ab hominibus cum quibus mihi nulla antea conſuetudo interceſſit; ſed iis ſaltem quæ mihi publicè proponentur, ſecundum id quod pag. 75. Diſſertationis de Methodo pollicitus ſum.

Quantum ad Authorem Gæoſtaticæ, contra officium viri honeſti videtur ille retinuiſſe Dioptr. eo modo quo mihi ſignificas; Et miror, quòd, cum adeò eam parvi pendat, tantum operæ inſumpſerit ut eam

ante

ante alios videret, quòdque etiam quodammodo honorem suum eo fine neglexerit. Certus sis me non optare inspicere ejus libros, & quamvis jam diu sit ex quo mihi quippiam de Gæostatica ejus scripsisti, nunquam tamen me eam videre desiderasse, nisi à novissimis tuis ad me litteris, ex quo ejus Lugduni Batavorum quærendæ mandatum dedi; quæ cum ibi non inveniretur, Parisiis evocanda erat, quod tamen nolui, eò quòd non existimem ejus ingenii hominem posse eruditum & acutum esse, neque quicquam lectione dignum componere; Quòd si eam reperire potuissem non neglexissem tibi meam de ea sententiam exponere, tam quòd tu id expetas, quàm quod id quoque Dominum Des-Argues optare audiam; Cum enim ipsi ut ex litteris tuis cognosco gratias debeam, gauderem ipsi testificari quantum in me juris habeat; Uti revera multum juris in me habere oportet eum qui à me postulare velit, ut menda alterius reprehendam; nativo quippe desiderio urgeor investigandæ veritatis, non verò ad demonstrandum alios eam non invenisse; Sed nec laudare possum eos qui eo labore occupantur; quæ prima causa fuit ob quam Librum Domini La Brosse approbare non potuerim; secunda autem, quod reprehendendis certis quibusdam rebus quæ excusari possunt, immoratus fuerit; quo facto colophonem addidit non commonstrata consequentia ratiocinationis quam refutat; Adeò, ut iis, qui exemplo meo Gæostaticam non inspexerunt, occasio sit existimandi, satis eum habuisse leviter perstringere Authorem, aut evellere illi capillos; & nulla illi graviora vulnera inflixisse.

Excusari à te velim, quod ad quæstionem tuam de mora quam recipit motus corporum gravium in aëre ubi moventur, non respondeam, est enim tale quid quod à multis aliis dependet, adeò ut justa enodatio angustiam epistolæ sit excessura: id saltem asserere ausim, neque Galilæum, neque ullum alium de eo quippiam determinare posse quod evidens sit & demonstrativum, nisi primo sciat quid sit gravitas, veraque habeat Physicæ Principia.

Quantum ad objectionem tuam de eo quod tibi olim de tremoribus chordæ scripsi, posse eos alternatim æquales & inæquales esse; ad id respondendum mihi est, eandem inæqualitatem posse inveniri in omnibus aliis corporibus quæ aliqualem sonum habent, ut sunt tubuli Organorum, aut guttur Musici, &c. In universum enim nullus sonus fieri potest nisi per tremorem alicujus corporis.

Judicium ab Authore Gæostaticæ de scriptis meis latum nihil me afficit, sed neque placet mihi ulla occasio quæ me cogit honorificè de me loqui;

loqui; Verùm cum pauci admodum ſint qui Geometriam meam intelligere poſſunt, cumque opinionem meam de ea expetas, conſultum duxi tibi aſſerere, eam eſſe talem, ut nihil ei addi neceſſe ſit; Conatumque me ſaltem eſſe per Dioptricam & Meteora perſuadere, Methodum meam præſtare vulgari; ſed id etiam per Geometriam meam demonſtratum eſſe ajo. Prima quippe fronte in ea reſolvo quæſtionem, quæ Pappi teſtimonio non potuit inveniri ab ullo Veterum; & aſſeverari poteſt neque quempiam Modernorum eam invenire potuiſſe, cum nemo de ea ſcripſerit, & tamen ingenioſiſſimus quiſque conati fuerint invenire alia quæ Pappus ibidem ait à Veteribus fruſtra quæſita eſſe, veluti ab Apollonio Redivivo, ab Apollonio Batavo, & aliis, quorum numero accenſeri debet Conſiliarius veſter *De Maximis & Minimis:* At nemo illorum nihil unquam potuit facere quod Veteres ignorârunt. Deinde, quod tracto in ſecundo Libro de natura & proprietatibus linearum curvarum, & modo eas examinandi, videtur mihi in tantum excedere Geometriam ordinariam, quantum Rhetorica Ciceronis Alphabetum puerorum exſuperat. Et tam ſubleſtæ fidei habeo promiſſa Gæoſtatici veſtri, ut mihi non minus ridiculum videatur, ſi dicatur, indicaturum eum in quadam Præfatione modos ad inveniendum tangentes omnium linearum curvarum, qui meo præſtent, quàm ridiculi ſunt Capitanei Comœdiarum Italicarum. Tantumque abeſt, ut res quas ſcripſi poſſint facillimè è Vieta deduci, ut etiam contrà cauſa ob quam Tractatus meus intellectu difficilis eſt, hæc ſit, quod in eum nihil inſeruerim quàm quod credebam neque ipſum neque alios ſciviſſe; uti videri poteſt, ſi conferatur quod ſcripſi de numero radicum, quæ ſunt in unaquâque æquatione pag. 372, quo loco incipio proponere regulas Algebræ, cum eo quod Vieta de eo ſcripſit ad calcem Libri ſui *De emendatione Æquationum*; Patebit enim me eum in univerſum in omnibus æquationibus determinare, cum tamen ille non niſi exempla quædam peculiaria de eo proponendo, quæ tamen adeò extollit, ut iiſdem librum ſuum claudere voluerit, notum faciat non potuiſſe ſe illum determinare in univerſum; atque ita ego incepi ubi ille deſiit; quod tamen non præmeditàte feci; plus enim folia Vietæ manibus trivi ex quo noviſſimas tuas accepi, quàm unquam antea feceram; cum quippe caſu apud quempiam amicorum inveni. Et ut inter nos dicam, non reperio tantum in eo ſcientiæ quantum credideram, cum tamen ſatis fuerit eruditus & ingenioſus.

De cætero, poſtquam in unoquoque genere quæſtionum determinavi quicquid in eis fieri poteſt, monſtravique modum illud faciendi, prætendo,

tendo, non saltem credi debere me ulterius progressum esse quàm quempiam eorum qui me præcesserant, verum etiam nec Nepotes nostros quicquam unquam inventuros in hac materia, quod non æque facile invenire potuerim, siquidem operam ad id investigandum navare voluissem. Rogatum te velim tertius ista ne rescifcat; erubescerem enim, si alii rescirent me tantum tibi de hoc subjecto scripsisse.

Non tantopere desidero videre demonstrationem D. Fermatii contra id quod de refractione scripsi, ut te rogandum ducam, ut mihi id per postam transmittas; at si occasio detur eam maritimo itinere mittendi cum quibusdam fasciculis mercatoriis, volupe mihi erit eam videre, cum Gæostatica & Libro de Lumine Domini de la Chambre, & quicquid ejus farinæ erit; non quidem quòd non ardenter desiderem inspicere aliorum contra meas opiniones scripta, sed quòd portoria nimis sint gravia. Vale.

Tuus

Descartes.

Epistola LXVI.

Ad Reverendum Patrem Mersennum.

Responsio ad quæstiones Numericas propositas à D. de Sainte-Croix.

Reverende Pater,

Prima Quæstio talis est:

Inveniatur Trigonus qui plus Trigono Tetragono faciat Tetragonum atque iterum; Et è summa laterum Tetragonorum resultet primus Trigonorum; & ex multiplicatione ejus per suum medium secundus; Dedi 15 & 120. Expecto ut quispiam ei satisfaciat per alios numeros, aut ut demonstret rem esse impossibilem.

Hîc primo animadverto, quòd ex multiplicatione primi Trigoni per suum medium, debeat resultare secundus Trigonus, quod manifestò impossibile foret, nisi intelligatur dici de justa medietate, & nisi concipiantur hi Trigoni in solis numeris integris. Verùm hæc difficultas mihi sublata est per exemplum datum de 15 & de 120, ideò quòd 8, per quem multiplicantur 15. ad producendum 120. non sit justa medietas numeri 15. Atque ita video, ad satisfaciendum sensui quæstionis, ne-

cesse esse ut primus Trigonus sit numerus impar, & ut multiplicetur sive per maximam sive per minimam suam medietatem, veluti 15 per 8 aut per 7; 21 per 11 aut per 10, & ita de reliquis, hoc enim modo semper Trigonum producit. Fateor quidem, si quis concipere velit Trigonos istos in numeris fractis, nimirum componendo illos ex medietate quadrati cujusdam & ex medietate radicis suæ, posse effici ut Trigonus multiplicatus per justam suam medietatem producat alium Trigonum. Ita $\frac{3}{8}$ est Trigonus, cujus radix est $\frac{1}{2}$. Nam medietas $\frac{1}{4}$ qui est ejus quadratus, plus medietate $\frac{1}{2}$ facit $\frac{3}{8}$, & multiplicando hunc Trigonum per justam suam medietatem, nimirum per $\frac{3}{16}$, producet ille $\frac{9}{128}$, qui & ipse Trigonus est cujus radix est $\frac{1}{8}$: Nam medietas $\frac{1}{64}$, qui est ejus quadratus, plus medietate $\frac{1}{8}$ facit $\frac{9}{128}$: Verum non concipiuntur vulgo hi Trigoni nisi numeris integris, & exemplum 15 & 120, quod falsum foret, si fractionum haberetur ratio, prohibet me eas hic considerare. Præterea noto ambiguitatem in verbis: *& iterum*; Potest enim per ea intelligi inveniendum esse alium Trigonum, qui plus eodem Trigono Tetragono, qui junctus fuit Trigono præcedenti, faciat Tetragonum; aut vero Trigonum, qui plus alio Trigono Tetragono, faciat Tetragonum: aut denique Trigonum, qui plus Trigono Tetragono eodem, atque iterum alio Trigono Tetragono faciat Tetragonum. Et quamvis exemplum 15 & 120 non consentaneum sit nisi priori sensui, tamen secundum non excludit; & verba *& iterum* favere videntur tertio.

Quantum itaque ad primum sensum, facile est demonstratu non posse dari quodcunque aliud exemplum in numeris integris, quam 15 & 120. Invenitur enim per calculum, quòd quærendo in universum numerum qui additus Trigono Tetragono, faciat Tetragonum, & quòd, si numerus iste multiplicatus per medietatem ejus, & additus eidem Trigono Tetragono iterum faciat Tetragonum, cujus radix addita ad radicem alterius Tetragoni æqualis sit primo numero, radix quadrata Trigoni Tetragoni oporteat esse composita è $\frac{3-1q}{2.n}$, id est, è tribus, minus numero quadrato diviso per duplum radicis ejusdem quadrati; saltem si supponatur primum istum numerum debere multiplicari per suam maximam medietatem, id est, per justam ejus medietatem plus uno dimidio. Et si supponatur debere multiplicari per justam suam medietatem, radix quadrata Trigoni Tetragoni erit $\frac{2-1q}{2n}$: Et denique si debeat multiplicari per justam suam medietatem minus dimidio, erit $\frac{2-1q}{2n}$, quod nullum numerum integrum producere potest, nisi tum cum

suppo-

supponitur maxima medietas, & si n fiat æqualis unitati; Et tum primus numerus debet esse compositus ex 7, † 2 n † $\frac{6}{1.n}$, quod est 15.

Quodsi sensus quæstionis sit, posse addi secundo Trigono alium Trigonum Tetragonum quàm illum qui primo additus fuerit, illa nullatenus impossibilis est. Et secundum ultimam interpretationem, nimirum, ut adjungatur secundo Trigono Trigonus Tetragonus qui fuerit additus primo, atque *iterum* alius Trigonus Tetragonus, poterunt dari numeri perbreves ad eam resolvendam, nimirum 45 & 1035. pro duobus Trigonis quæsitis: Nam addendo ad 45 Trigonum Tetragonum 36, producitur 81, qui est quadratus, tum addendo ad 1035 eosdem 36 atque *iterum* alium Trigonum Tetragono, nimirum 225. producitur 1296. qui est quadratus, & cujus radix, nimirum 36. addita ad 9. quæ est radix 81. facit 45. & multiplicando 45 per 23. quæ est etiam maxima ejus medietas, producitur 1035.

Possunt etiam inveniri numeri valde breves ad resolvendam hanc quæstionem secundum alteram interpretationem, nimirum, quòd oporteat addere Trigonum Tetragonum Trigono ad faciendum quadratum, atque *iterum* alium Trigonum Tetragonum alii Trigono ad faciendum etiam quadratum, dum quis velit recipere numeros fractos pro Trigonis Tetragonis, non quidem quasi Trigonis, sed quasi Tetragonis: Adeò ut ex. gr. $\frac{9}{100}$ sit sumptus pro Trigono Tetragono, eo quod radix Tetragonalis est $\frac{3}{10}$, & numeri 3 & 10 sunt Trigoni, & sic de cæteris. Et non minus usitatum est recusare numeros fractos pro Tetragonis, quam ii solent recipi pro Trigonis. Ideoque videntur mihi duo Trigoni 21. & 231. satisfacere omnino quæstioni propositæ. Nam si ad 21. addam 4, quem appello $\frac{36}{9}$, & ita de eo facio Trigonum Tetragonum in fractionibus, tum producitur 25, qui est quadratus; & si ad 231 addam 25, quem appello $\frac{225}{9}$ ad faciendum de eo etiam Trigonum Tetragonum in fractionibus, producitur 256, qui est quadratus, & radix ejus quæ est 16, juncta radici numeri 25 facit 21. Et multiplicando 21 per maximam suam medietatem quæ est 11, producitur 231. Verùm si quis nolit hîc recipere fractiones, non poterunt inveniri numeri ita breves ad resolvendam hanc quæstionem; & quoniam ignoro quam longi possint esse primi quos offenderimus, malim hic proponere regulam, per quam omnes inveniri possunt, & quæ me judice, simplicissima est & facillima omnium earum quæ ad hunc effectum dari possunt, quàm ut tempus teram ponendo calculo qui necessarius est ad eos quærendos. Ecce autem Regulam.

Ordine examinandi sunt omnes Trigoni impares, removendo ordine omnes quadratos impares minores illis, & majores unitate, usque dum inveniatur, dividendo reliquum Trigoni, à quo quadratus defalcatus est per duplum radicis hujus quadrati, quotientem esse Trigonum; & removendo duplum ab isto quotiente, plus duplo hujus radicis maximæ medietatis primi Trigoni, tum multiplicando residuum per primum istum Trigonum, & addendo ipsi quadratum secundi, producatur Trigonus Tetragonus; aut saltem producatur postquam primus Trigonus summæ inventæ adhuc additus fuerit. Et cum hoc factum fuerit, Trigonus qui examinatus est, erit primus duorum, qui requiruntur ad solutionem quæstionis; Tum multiplicando illum per suam medietatem, habebitur secundus; nimirum multiplicando illum per suam maximam medietatem, si quis invenerit Trigonum Tetragonum posterioris summæ non addito primo Trigono, & multiplicando eum per suam minimam medietatem, siquidem oportuerit eam addi. Ex. grat. Examino Trigonum 21, à quo removeo 9, restat 12. quem divido per 6, quotiens est 2, qui non est Trigonus; Ideoque ad alium progrediendum est, saltem si absolutè velimus ut primus Trigonus addatur Trigono Tetragono in numeris integris; verùm si eo contenti simus ut addatur simplici Tetragono, continuandum est & removendum duplum de 2. quod est 4. plus duplo numeri 3. quod est 6. maximæ semissis, quæ est 11, & supererit 1, qui multiplicandus erit per 21. ipsique adjungatur quadratum numeri 2. proveniet 25. qui non est Trigonus Tetragonus; verum eo quòd sit Tetragonus, animadverto quòd si loco Trigonorum Tetragonorum saltem petiti essent Tetragoni, Trigoni 21 & 231. satisfacturi essent quæstioni. Præterea numero invento 25. addo 21. provenit 46. qui non est Trigonus Tetragonus non magis quàm 25. Sed si loco primi Trigoni Tetragoni petitus esset simplex Tetragonus, & loco secundi quæsitus esset numerus compositus è Trigono Tetragono qui exinde sit Trigonus, & trium differentiarum quæ forent inter tres has radices, inspecto quòd numerus 46. habeat hanc proprietatem, cognosceretur inde, Trigonos 21. & 210. esse eos qui quærebantur; Nam 46. compositus est ex 36, † 5, † 3, † 2; Et 5 est differentia quæ est inter 3 & 8, quorum alter est radix Trigonalis Tetragonalis numeri 36, alter radix ejus Trigonalis; 3 est differentia quæ est inter 3, & radicem ejus Tetragonalem 6; Et 2 est differentia quæ est inter 6 & 8. Eodem modò ad examinandum Trigonum 45, removeo ab ipso quadratum 9, superest 36, quem divido per duplum radicis numeri 9, quæ est 6, & provenit

nit 6, qui est Trigonus; itaque progredior, & de 23 amoveo 6 † 12, superest 5, quem multiplico per 45, provenit 225, cui addendo 36, provenit 261, qui non est Trigonus Tetragonus, sed compositus ex præcedenti Trigono Tetragono, qui est 36, & ex alio Trigono Tetragono qui est 225. Adeò ut satisfaciat quæstioni, si hoc quidem petitum sit; Et forsitan examinari possent omnes numeri usque ad centum numerorum notas consecutivè, antequam reperiatur exemplum huic aut præcedenti simile. Unde constat, omnem numerum, qui examinatur per hanc regulam, si non det solutionem quæstionis propositæ, dare tamen solutionem alius quæstionis ejusdem naturæ, quæ æque aut magis difficilis est.

Secunda Quæstio talis est:

Invenire Trirectangulum cujus unumquodque latus sit area Trirectanguli. Dedi 210. 720. 750. Expecto &c.

Quoniam nulla ibi habetur ambiguitas, satis habebo ponere alios numeros ad eam resolvendam, nimirum 330, 440, 550. pro lateribus Trianguli rectanguli; Nam 330 est etiam area alterius Trianguli rectanguli, cujus latera sunt 11, 60, 61; 440 est area alius, cujus latera sunt $\frac{40}{3}$, $66\frac{202}{3}$; Et 550 est area Trianguli rectanguli cujus latera sunt $\frac{33}{7}$, $\frac{700}{3}$, $\frac{4901}{21}$. Quòd si in his numeris reprehendendum inveniatur quod in eis sint fractiones, multiplicandi saltem erunt tres primi per 441, & reliqui per 21, ut ad integros reducantur, & habebitur 145530, 194040, 242550, &c.

Tertia Quæstio talis est:

Invenire Tetragonum † latus ejus, & tale quale aggregat[redacted]lecti Tetragoni, & è duplo suo Tetragono factus Tetragonus cujus latus sit ille Tetragonus plus ejus latere. Dedi 6. Expecto &c.

Si per Tetragonum intelligatur verus numerus pronicus, qui non sit compositus nisi ex uno quadrato plus sua radice, uno calami ductu monstrari potest, impossibile esse illi satisfacere per qualemcumque alium numerum quàm per 6. Ponendo enim x pro latere, habebitur xx, † x pro Tetragono; & erit æquatio inter x^4, † $2x^3$, † xx qui est ejus quadratus, & $2x^4$, † xx qui est Tetragonus plus suo duplo Tetragono; unde cognoscitur x esse æquale 2, atque ita ut binarius necessario sit

latus istius Tetragoni. Quod si per Tetragonum intelligatur quadratum plus aliquo numero suarum radicum, facile est infinitam multitudinem invenire, quærendo saltem quadratum, qui sit minor unitate quàm duplum cujuspiam alterius; nam aggregatum radicum horum duorum quadratorum est radix quadrati qui componit Tetragonum, & multiplicando hoc aggregatum per radicem quadrati cujus duplum excedit alterum una unitate, habebitur ejus latus. Veluti, ideo quod 49 minor est una unitate quàm 50, quod est duplum 25; 7 † 5, hoc est, 12, est radix quadrati 144, & multiplicando 12 per 5, habebitur 60 pro latere; adeò ut 204 sit Tetragonus quæsitus; Nam 144 plus bis 20736 facit quadratum, cujus radix est 204.

Quarta Quæstio talis est:

Inveniantur duo numeri, quorum singuli, sicut etiam summa eorum aggregati sit saltem trium Tetragonorum. Posui 3. 11. 14. Expecto &c.

Ad hoc generaliter resolvendum, sumendi saltem sunt duo quadrati impares, pro lubitu, & adjungendus cuilibet numerus 12, tum sibi invicem jungendi. Potest quippe demonstrari, nullum horum trium numerorum posse esse quadratum, neque ex duobus quadratis compositum, neque fallere quominus sit ex tribus compositus; Veluti si, cum 1 & 9, jam sint occupati per exemplum datum, sumam duos quadratos impares 25 & 49, habebo 27, 51, & 78 pro numeris qui satisfaciunt huic quæstioni.

Quinta Quæstio talis est:

Quæritur etiam numerus cujus partes aliquotæ duplum faciant; & cum jam tres habeantur, qui sunt 120, 672 & 523776, quæritur de inveniendo quarto, qui est 1476304896, & componitur ex 3, 11, 43, 127 & 8192, multiplicato uno per alterum.

De cætero, Reverende Pater, veniam expeto, cum manus meæ scribendo hanc epistolam adeò sint lassatæ, ut cogar te obtestari ne mihi in posterum quæstiones qualescunque mittas; Nam si eas penes me habeo, non possum me abstinere, quin in eas inquiram, præcipuè si non ignorem venire eas ab aliquo viro multæ existimationis, uti hæ veniunt; Et quia mihi tale studium proposui, cui omne vitæ meæ tempus, quàm longissimè illud extendi possit, sufficere nequeat, pessimè impenderem tempus rebus ab eo alienis. Sed & quantum ad numeros, nullam unquam

unquam eorum scientiam prætendi, adeoque parùm in iis versatus sum, ut verè affirmare ausim, quamvis olim didicerim divisionem & extractionem radicis quadratæ, nihilominus excessisse jam plus octodecim annis, ex quo eorum mihi scientia periit, & siquidem iis opus haberem, oporteret me eos addiscere è libro quopiam Arithmetico, aut conari eas invenire perinde acsi eorum nunquam gnarus fuissem. Vale.

Tuus

DESCARTES.

EPISTOLA LXVII.

Ad Dominum Carcavi.

Clarissime Domine,

SUmmoperè tibi devinctus sum pro oblatione Commercii litterarum humaniorum, qua me honorare dignatus es; Et accipio illam tanquam favorem, quem mereri conabor quibuscunque potero officiis. Contigit mihi feliciter dum P. Mersennus in vivis esset, ut etiam non inquirens, omnium quæ inter doctos agerentur certus fierem; Adeò ut, si quandoque me onerarit quæstionibus, Responsionem meam ad eas valde liberaliter remuneratus fuerit, indicando mihi omnia experimenta, quæ ipse aut alii fecerant, rarissimarum Inventionum, omnium Librorum editorum quæ in pretio erant, & denique omnium Controversiarum quæ inter doctos agebantur. Importunus forem, si illa omnia abs te peterem; hoc tamen persuasum habeo tibi non displiciturum, quod te rogare audeam ut me doceas successum experimenti cujusdam quod D. Pascal fecisse aut facere dicitur in Montibus Arverniæ, ad sciendum, utrum argentum vivum adscendat ulterius in tubulo ad radices montis, & quantum altiùs ascendat, quàm in ejus cacumine. Jus mihi esset hoc ipsum ab ipso potius quàm à te expectare, ideò quod ego ipsi, jam biennium effluxit, auctor fuerim ejus experimenti faciendi, cumque certum reddiderim, me de successu non dubitare, quanquam id experimentum nunquam fecerim. Verum quoniam D. R. amicitiâ junctus est, qui mihi ultrò adversatur, quodque jam prævideram, conatum eum esse insultare materiæ meæ subtili, in certo quodam impresso duarum triumve paginarum, non sine ratione credendum est, eum sequi passiones amici sui, qui in eo quod tu mihi ex parte ejus misisti testatum sane non facit

scire

ſcire ſe ſolutionem difficultatis à D. Fermatio propoſitæ circa æquationes inter quinque aut ſex terminos incommenſurabiles; Et ut ejus probationem videas, dicam tibi, quod ſi habeatur $Va \dagger Vb \dagger Vc \,||\, Vd \dagger Ve$, pars æquationis, omnibus aſymmetriis amotis, debeat eſſe $a^7 b \dagger 7 a^5 \,|\, b^3 \dagger 9 a^5 bbc$, $\dagger 22 a^5 bcd \dagger 94 a^4 bcde \dagger 52 a^3 b^3 cd \dagger 34 a^3 bbccd \dagger 190$ $aabbccde$, cùm omnibus terminis earundem ſpecierum quàm hæ octo. Velut ex. gr. $a^7 c$, $a^7 d$, $a^7 e$, $b^7 a$, $b^7 c$, &c. ejuſdem ſunt ſpeciei ac $a^7 b$, & ſic de reliquis. Fac igitur, ſi placet, ut D. R. tibi det alteram partem hujus æquationis antequam credas poſſe illum eam invenire. Quodſi eam ab ipſo obtinere non poſſis, non ceſſabo eam tibi mittere, & tibi quibuſcunque officiis teſtificari me eſſe, &c.

xi Junii 1649.

EPISTOLA LXVIII.

Reſponſio D. De Carcavi ad D. Carteſium.

Nobiliſſime Domine,

NIſi menſem & quod excedit ab hac urbe abfuiſſem, non diſtuliſſem reſpondere ad Epiſtolam, quam tibi undecimo præteriti menſis ad me dare placuit, tibique gratias agere quod me rerum tuarum certiorem facias, gratumque habeas, ut ſubinde tibi communicem ea quæ credam tibi majorem voluptatem paritura; ſiquidem æque doctus & in experimentis faciendis verſatus eſſem, ac P. Merſennus, eandem à me ſatisfactionem reciperes; ſed conabor ſupplere hunc defectum curioſitate illorum, quos ea majori cura & induſtria facere novi. Illud quod à me petis junioris Paſcalii, jam ab aliquot menſibus typis excuſum eſt, & probè quidem factum fuit in culmine altiſſimi montis Arverniæ cui nomen *le Puys de Domme:* Altitudo ejus eſt circiter 500 Decempedarum; Primum experimentum factum eſt in Monaſterio Patrum Minimorum civitatis Claramontanæ depreſſiſſimo fere urbis loco. Sumebantur duo tubuli vitrei quorum quiſque erat quatuor pedum, argentum vivum quod in utriſque reſtabat, ſibi invicem junctis, inveniebatur æquali altitudine, & in ſuperficie vaſis in quod exonerabantur, erat altitudo viginti ſex digitorum trium cum dimidia linearum; quo facto aſcendebant in montem urbi proximum, altiorem ut dixi 500 Decempedis, ubi deprehendebatur nihil magis vivi argenti reſtare in tubulo quàm altitudinem viginti trium digitorum, & duarum linearum; atque ita differentia altitudinum argenti

argenti vivi horum duorum experimentorum fuit trium digitorum unius & dimidiæ lineæ, quod cum sæpius repeteretur, idem semper effectus apparuit. Sed & in descensu montis factum est experimentum in loco quodam cui nomen *Fond de l'arbre*, multo altiori quàm Minimorum Monasterium, verùm & depressiori quàm summitas montis, & altitudo argenti vivi inventa est 25 digitorum.

En tibi, Domine, in substantia, quod à me petiisti, quibus hac vice nihil addam, ob brevitatem temporis quod adventum meum & hanc epistolam intercessit; cujus etiam angustia prohibitus fui legere duos Libellos mihi Româ missos, quosque in ædes D. Picot transferre curavi, cum alter eorum magnifice de Principiis tuis impressis loquatur, etiamsi, ut mihi quidem videtur, ea non probe intellexerit; Et D. Picot recepit se mihi sententiam suam de iis rescripturum, quam authori Romam mittam, ubi degit Minimus quidam cui nomen Patri Magnano, acutior ipso P. Mersenno, qui mihi spem fecit quarundam Objectionum contra eadem tua Principia, quod cum judicio factum vellem, quodque responsionem à manu tua mereatur. Expectamus primo quoque tempore Tractatum tuum de Passionibus, & quod D. Schooten typis mandavit circa tuam Geometriam. Nihil hîc locorum habetur præter Philosophiam Democriticam D. Gassendi, quam composuit occasione vitæ Epicuri, scriptorum Betini quandam coacervationem, quam *Ærarium* appellat, simile suo *Apiario*; aliquot Tractatus Cavalierii piæ memor. & Defensionem quandam P. Gregorii à S. Vincentio contra observationes quas P. Mersennus in posterioribus suis operibus in ejus scripta fecit: qui Mersennus cum legaverit Domino de Roberval curam finiendi quod ille addebat ad impressionem Perspectivæ P. Niceronis, is ipse D. Roberval hanc arripiet occasionem ad monstrandum paucis verbis in quibus eum hallucinatum esse existimet.

Non tibi displiceat, si tibi indicem id quod mihi de Asymmetriis D. Fermatii dixit, nimirum te non accipere, aut videri nolle accipere, quod tibi de eo super hac materia misi, quodque ejus solutio secum afferat Demonstrationem suam, qualiscunque ibi numerus radicum habeatur; quodque id quod D. Fermatius appellat *V b a*, ipse appellet *b*, & ita de reliquis, non moratus in reliquo operationis cursu, donec æquatio subsistat sub b^2, aut altissimi ejus gradus per numerum parem, quodque ita asymmetria amoveatur. Ecce tibi quicquid mihi de hoc subjecto dixit, de quo confido te mihi missurum Methodum tuam cum tua Demonstratione, uti in præcedentibus meis à te petii.

Nn Idem

Idem mihi insuper dixit occasione inimicitiæ cujus illum contra te insimulas, nihil ipsi unquam antiquius fuisse quàm studium tui colendi, petiitque à me ut id tibi disertis verbis indicarem, uti in posterum faciam, dum ne tu id in malam accipias partem, credasque non me id eò facere ut ipsi placeam, sed desiderio si fieri possit pacis inter vos restabiliendæ, quæ forsitan per P. Mersennum nullâ causâ turbata fuit, qui sæpius res nimis ad corticem accipiebat transcribebatque potius ad ingenium proprium, quam ex vera earum natura. Prædictus itaque D. de Roberval mihi asseruit, quòd si ideò eum odii erga te arguas, quod privatim te quippiam monere conatus sit, quod in tua Geometria sibi improbandum videbatur, cujus Demonstrationem dare id à se flagitantibus ex officio coactus fuit, eâ ratione non posse se evitare notam inimicitiæ erga te; sed non erit reciproca inimicitia ista, consistet enim in tua solius opinione, ipse verò de reliquo paratus est tribuere quicquid debetur meritis tuis & conditioni tuæ, id quod tibi etiam viva voce testatus est: Ecce autem quod ipsi in tua Geometria minus probatur.

I. Pag. 326. Punctum C esse per omnes angulos quos nominasti, & quod non nominas illum in quo punctum illud esse non possit; & quòd nunquam quæstio sit impossibilis.

II. Pag. 373. ais, tot esse veras radices quot modis signa † & - inveniuntur mutari in una æquatione, &c. Contrarium in multis casibus demonstrari potest.

III. Pag. 405. & 406. quantum ad circulum qui intersecat parabolam tuam, aut potius Conchoïdem parabolicum, animadvertitur ibi error, animadvertitur & omissio. Error in eo consistit quòd asseras, Circulum posse secare istum Conchoïdem in sex locis, non consideratâ ejus sociâ, quæ est ex altera parte lineæ D O, quàmque non repræsentasti; Demonstratio datur, quòd eam non possit secare nisi quatuor locis, qualitercunque illa facta sit. Omissio in eo consistit quòd non uteris ejus sociâ quæ omnino necessaria est ad resolvendas æquationes quæ habent sex veras radices; Omissioque ista tanto majoris momenti est, quòd pro sex radicibus veris facias descendere tuas perpendiculares CG, NR, QO, &c. super lineam D O, quæ tamen ibi omnino inutilis est, & adhibenda est alia, uti in parabola ordinaria; si quis eam ad æquationem cubicam, aut quadrato-quadratam, affectatam sub omnibus gradibus adhibere velit, comitem addendo huic parabolæ circulum, quod tu eleganter facis, non opus est ut axe quis utatur. Ignosce, si placet, liberiùs scribenti, neque enim nisi sinceræ mentis effectus est. Vale.

Lutetiæ IX Julii 1649.

EPISTOLA LXIX.

Ad Dominum de Carcavi.

Nobilissime Domine,

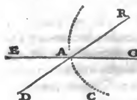
MUltum tibi debeo ob operam quam impendisti significando mihi successum experimenti à D. Pascalio de Argento vivo facti, quod non tam altè adscendat in tubulo qui est in monte, quàm in illo qui est in loco quodam inferiori; Intererat mea id rescire, ipse enim petii ab illo, jam exacto biennio, ut id faceret, eumque pulchri successus certum reddidi, quod esset omnino conforme meis Principiis, absque quo nunquam de eo cogitasset, cò quòd contrariâ tenebatur sententiâ. Et quoniam mihi nuperrimè impressum quoddam misit, in quo descripserat prima sua experimenta de vacuo, & pollicitus erat refutare materiam meam subtilem; si quidem ejus videndi detur occasio, vellem ipsum non ignorare me expectare refutationem, bonique illam consulturum, uti consului semper omnes objectiones quæ sine calumniis erga me formatæ fuerunt. Si mihi mittantur illæ Patris Magnani, quarum mihi spem facis, non diu cessabo quin ad eas prout convenire existimaverim, respondeam.

Geometria D. Schooten jam in lucem prodiit typis excusa; Latinitas ejus non adeò elegans est, & quia eam non potuissem inspicere antequam imprimeretur, quin omne Latinum mutandum mihi fuisset, omnino me ab ea abstinui. Quantum ad Tractatum meum de Passionibus, verum est me pollicitum esse jam diu me transmissurum amico cuidam, qui eum imprimere satagit, sed fidem meam nondum liberavi.

Quantum ad quadraturam Patris Georgii à S. Vincentio, nihilo meliorem de ea sententiam fero quàm D. Roberval; Nam qualemcunque hic animositatem erga me testetur, nulla tamen consideratione à via veritatis quam perspectam habuero, deflecti potero. Verùm nullo modo agnoscere possum ex eo quod mihi ejus nomine scripsisti, posse eum extricare Symmetrias, quæ D. Fermatium tantopere distractum & incertum tenuerunt. Neque ad rem facit quòd dicat, se quod Fermatius *Vba* appellat, *b* appellare, & sic de reliquis; non subsistendo in cursu Operationis, donec æquatio subsistat sub b^2, aut gradus ejus altiores per numerum parem; In eo quippe difficultas consistit, ut sciatur per quam operationem hoc fieri possit, cum plus habentur quàm quatuor termini incommensurabiles dati. Si non habeantur nisi quattuor, res facilis est,

ideò quod faciendo $Va \dagger Vb, \| Vc, \dagger Vd$, quadrati eorum sunt $a \dagger b \dagger 2\,Vab \| c \dagger d \dagger 2\,Vcd$, ubi numerus terminorum incommensurabilium diminutus est; Sed si sit $Va \dagger Vb, \dagger Vc \| Vd \dagger Ve \dagger Vf$, quadrati eorum sunt $a \dagger b \dagger c \dagger 2\,Vab \dagger 2\,Vac \dagger 2\,Vbc \| d \dagger e \dagger f \dagger 2\,Vde \dagger 2\,Vdf \dagger 2\,Vef$, ubi numerus terminorum auctus est; Illud est quod suspensum tenuit D. Fermatium, & quod adhuc fluctuare facit D. Roberval, etiamsi dissimulet. Absque eo enim non gravaretur perficere Æquationem, cujus memini me tibi dimidiam partem in meis præcedentibus, eò quod res facilis sit, transmisisse. Permitte mihi ut eam expectem adhuc prima occasione qua à te litteras accepero, ut eo meliùs convinci possit. Magnoperè tibi devinctus sum, quòd mihi persuadere coneris nulla eum erga me inimicitia agitari; Generosi atque perpulchri animi est, dissensionibus perimendis operam dare, at contra maligni, delectari eas excitando & fovendo. Cæterum ex mea parte dicam tibi me nunquam eos qui mihi insultare satagunt tanto honore prosecutum fuisse, ut eos odio meo dignos æstimaverim. Inimicus ipsis non sum, licet mihi sint graves. Sed & certum te reddere ausim P. Mersennum nihil de suo addidisse, quo me in suspicionem inimicitiæ D. Roberval erga me adduceret; quin imò semper eam dissimulasse in quantum ei per jura amicitiæ licuit. Ipsemet mihi eam declaravit D. Roberval in terminis adeo protervis & confidentiæ plenis, ut quòd modo cantum invertat, id eò facere existimandus sit, quo calumniæ notam effugiat, si quid in præjudicium mei dicat; Eaque ipsa ratio est, quod mea intersit id vulgò non ignorari, cum adeò irritatum & malè erga me animatum esse, quantum potest esse homo, qui officii ratione id agere tenetur, ut doctus videatur, quique me quinque aut sex vicibus aggressus est ut eruditionem suam ostentaret, adeò ut toties quoque coactus fuerim errores ejus detegere; uti me hac ipsa vice cogit per tres suas objectiones, quas epistolæ tuæ inseruisti. Primò enim, cùm mihi objicit, *punctum C esse per omnes angulos quos nominavi pag. 326. neque nominasse me illum in quo esse non possit, & nunquam quæstionem esse impossibilem*; Evidentissimum est nulla effatum ejus ratione niti qualitercunque illud sumatur: Verba enim mea pag. 326. vers. 3. ita sonant: *Quòd si quantitas y inveniatur nulla, postquam suppositum fuerit punctum C in angulo D A C, supponendum illud etiam est in angulo D A E, aut E A R aut R A G, & si in omnibus his quatuor positionibus valor y inveniretur nullus, quæstio impossibilis esset in casu proposito.* Cui nihil opus est quod addam ad probandum, falli illum, primum in eo quòd dicat punctum C *esse per omnes angulos quos nominavi*; Nam in exemplo proposito non potest illud inve-

inveniri in angulo D A E, neque etiam (ut ejus terminis utar) *per angulum D A E*. Cæterum particula *per*, quam loco particulæ *in* ponit, testatum reddit peccare eum hîc paulo plus quàm per ignorantiam. Ignorantiâ peccat in eo, quòd cum videat Circulum C A in omnibus partibus Circumferentiæ, cujus invenitur punctum C, transire per punctum A, sibi imaginatus fuerit punctum illud C posse esse punctum A, quod falsum est, eò quòd in puncto A quantitas *y* inveniatur nulla, & differentia sit inter omnia puncta & omnes partes alicujus circumferentiæ. Præterea, si ipsi daretur, punctum C posse esse in puncto A, non eo dici posset esse eum in angulo D A E, sed saltem in intersectione linearum quæ illum componunt; Nam vocabulum *angulus* significat quantitatem, non solum punctum illud ubi duæ lineæ se offendunt. Sed neque dici posset esse eum per angulum D A E; neque enim eo modo de punctis loquimur, sed saltem de lineâ quâdam, de quâ dici potest, esse eam, aut potius, transire eam per angulum, tum cum transeundo per punctum ubi duæ lineæ quæ eum componunt, se offendunt, transit etiam per interiorem partem hujus anguli, hoc est, per superficiem inter has duas lineas contentam. Ita circulus A transit per angulos D A G & E A R, non autem per angulum D A E. Adeò ut quocunque sensu se exprimat, nulla tamen ratione dixerit punctum C esse per omnes angulos quos nominavi. Et dolus ejus ex eo patet, quòd etiamsi sensus meus fuerit perspicuus, quòdque tum cum dixi de supponendo puncto C in angulo D A G, non dubitare potuerit, quin per istum angulum intellexerim omnem superficiem contentam inter duas lineas D A & G A, quæ ipsum continent; quoniam hoc nullam aliam interpretationem patitur, ipsumque punctum C in figura depictum videatur, nihilominus verba mea mutaverit, eoque modo sensum eorum corruperit.



Sed & constat errare eum in eo quòd non nominaverim angulum in quo punctum C non potest esse; Nam postquam nominavi omnes quatuor angulos, qui fiunt per intersectionem duarum linearum D R & E G, nominavi omnem superficiem indefinitè quaquaversùm extensam, & consequenter omnia loca, tam ubi punctum C potest esse, quàm in quibus esse nequit; Adeò ut superfluum fuisset considerare alios angulos. Fallitur denique in eo quòd dicit, hanc quæstionem nunquam esse impossibilem. Licet enim non sit impossibilis eo modo quo eam proposui,

potest tamen illa pluribus aliis proponi, quorum aliqui sunt impossibiles, & quidem omnes in Dissertatione mea comprehendere volui.

Secunda ejus objectio mera falsitate nititur; Neque enim pag. 373. dixi quod me dixisse vult, nimirum, totidem veras dari radices, quoties signa † & - inveniuntur mutata, neque unquam id dicendi animum habui. Dixi saltem posse dari totidem; & disertis verbis demonstravi pag. 380, quando totidem non habeantur, nimirum, tum cum aliquæ harum radicum sunt imaginariæ. Debilitasque memoriæ ejus mihi per D. Chauveau confirmatur, mihi asserentem se ipsi jam olim ad hanc objectionem respondisse, ipsique errorem suum indigitasse; adeò ut hic non peccet ignorantia, sed labatur memoria, aut alio denique modo.

Contrà, in tertia sua Objectione non nisi crassam ignorantiam animadverto; Ait in Geometria mea *inveniri errorem & omissionem; Errorem in eo quod asseram posse circulum in sex locis intersecare lineam curvam quam ibi describo, non attendendo ad sociam ejus, quæ est ex altera parte lineæ D O, quam non repræsentavi; & dari tamen demonstrationem quòd eam non nisi in quatuor locis possit secare, qualitercunque illa facta sit. Omissionem in eo, quòd ejus socia non utar, quam ait absolutè necessariam esse ad resolvendas æquationes quæ sex veras radices habent. Et omissionem illam esse magni momenti, eò quòd pro sex veris radicibus, faciam descendere perpendiculares meas C G, N R, Q O, & similes super lineam D O, quam ibi omnino inutilem ait, & debere quæri aliam qua utamur.* Ad quod respondeo neque errorem neque omissionem reperiri in eo quod reprehendit, cum certissimum sit posse circulum secare in sex locis lineam istam, quodque eam effectu intersecet quotiescunque æquatio, ad cujus resolutionem illæ describuntur secundùm regulam à me propositam, continet sex veras radices invicem sibi inæquales, nulla habita in hunc effectum ratione sociæ ejus; Uti tibi evidenter constabit, si tibi placuerit quærere per hanc regulam radices æquationis sequentis, aut alius ejusmodi $x^6 - 25 x^5 + 239 x^4 - 1115 x^3 + 2664 xx - 3060 x + 1296 \,||\, 0$. Nam cum dantur sex veræ radices in hac æquatione, quæ sunt 1, 2, 3, 4, 6 & 9, reperies Circulum intersecturum curvam in sex punctis, à quibus ductis sex perpendicularibus super lineam D O, sex istæ perpendiculares erunt, 1, 2, 3, 4, 6 & 9. Et ignorantia quidem ejus tanta est, ut quamvis mihi ante decennium & quod excurrit eandem objectionem proposuerit, ego autem ad eam responderim, non potuerit per totum tanti temporis curriculum addiscere calculum requisitum ad examinandam regulam meam, quamvis adeo facilis sit, ut intra quadrantem horæ addisci queat.

His

His addo, tantum abesse ut linea quam curvæ sociam appellat, omnino in regula mea sit necessaria, ut etiam nunquam in ea usui esse possit. Et facile perspicitur, me eam non omisisse, quòd eam ignoraverim, quoniam eam pag. 336. repræsentavi occasione quadam quâ utilis esse poterat. Denique jocatur dicendo lineam rectam D O omnino inutilem esse in mea regula, quòdque ibi alia quadam recta opus sit; Sufficit enim hanc ipsam in ea adhiberi, nec falsam esse regulam, uti revera non est, ad demonstrandum eam esse utilem. Quodque ignorantiam ejus in his omnibus graviorem facit, est, quòd, uti pag. 412. præmonui, infinita multitudo aliarum regularum ad exemplum meæ componi possit; Et nullà datur linea recta, qua uti non possim loco hujus lineæ D O in qualicunque harum regularum; Uti etiam loco curvæ quâ usus sum, possem adhibere sociam ejus, aut aliam quamcunque lineam secundi generis pro lubitu, verùm regula non facile æque brevis atque elegans deprehenderetur. Ausimque affirmare, eam quam proposui, omnium elegantissimam esse, cum hoc inventum longè difficillimum fuerit omnium eorum quæ hactenus in Geometria inventa sunt, difficillimumque forsan manebit in plura secula, nisi ipsemet operam aliis inveniendis impendam.

Regula illa, in qua adhibeo intersectionem Parabolæ aut circuli ad construenda Problemata solida, quam laudas in litteris tuis, tanto inferior est altera ista, quanto superior est illa pag. 302. ubi adhibeo intersectionem Circuli & lineæ rectæ ad construenda Problemata plana. Vellem autem videre demonstrationes quas habere ait, ad probandam suam censuram; Certus sum lepidos in iis Paralogismos inventum iri, uti fere in omnibus quæ suæ inventionis produxit, deprehendi. Dico *in omnibus*, neque ab hac enunciatione ullum ejus Scriptorum excipio. Quantum enim ad aream lineæ descriptæ per rotulam, de qua se admodum jactavit, Toricellus est, qui eam invenit; egò verò ipsum docui invenire ejus tangentes; quod à me per R. P. Mersennum petierat, ultro confessus se eas invenire nequiisse. Præterito anno exhibita mihi fuerunt scripta quæ Discipulos suos docuit, in quibus multæ erant argumentationes enerves quas pro demonstrationibus venditabat, & quia in iis quædam assertis meis contraria conclusit, ex eo inferebat me hallucinatum esse. Eodem modo ad me refutandum usus est in scripto quodam quod D. Marchio Castello-novanus mihi quondam ejus nomine transmisit. In eo hoc modo argumentabatur: *Demonstratio mea vera est* (erat autem Demonstratio quam *in pectore* retinebat, neque volebat mei ejus compotem reddi) *conclusioque ejus contraria est ei; quod talis quispiam prætendit*

tendit demonstrasse; Ergo Demonstratio ejus falsa est. Ita sola sua authoritate rem definire satagebat, imperiosè admodùm, nec tali modo quo in me agi conveniebat. Tempus me deficeret si congerere vellem omnes rationes quas habeo ejus parvipendendi, credendique eum non ex animo loqui, si dicat nullo se erga me odio agitari. Nec tamen eò minus tibi gratias ago ob ea quæ tibi visum fuit mihi de eo rescribere. Vale.

Hagæ-Comitis 17 Aug. 1649. Tuus

DESCARTES.

EPISTOLA LXX.

Responsio Domini Carcavi.

Nobilissime Domine,

E Vestigio responsurus eram ad litteras tuas ad me 17. mensis Augusti datas, gratiasque acturus, id quod hisce facio, pro operâ quam impendere non es gravatus; Verum febriculâ, quæ me per aliquod temporis spatium lectulo affixit impeditus id hactenus differre coactus fui. Dominus Clerselier quo procuratore per absentiam Domini Picotii utor ad præsentes tibi tradendas, testari poterit, me ædes suas jam elapsis tribus septimanis designâsse, ad eas tibi transmittendas.

Scripsi ad D. Pascalium, nondum reducem in hanc urbem, quod petiisti ut nomine tuo ipsi significarem de Experimento ab ipso facto circa Argentum-vivum; Et si P. Magnanus mihi quippiam Româ scripserit, transmittam id tibi ubicunque terrarum fueris: Neque enim constat nobis an adhuc in Hollandia degas, an vero in Sueciam abieris. Testatum mihi fecerat in posteriori ejus ad me Epistola, se valde desiderare scire quomodo explices actiones Intellectus & Voluntatis: *Non ignorare se*, ait, *actiones sensuum, tam internorum quàm externorum, non consistere nisi in motibus localibus, uti id explicant D. D. Cartesius & Hogelandius, nisi unum idemque sit, uti quidam hîc crediderunt*. Ecce tibi, Domine, propria ejus verba, quibus uteris prout tibi visum fuerit.

Quantum ad D. Gregorium de S. Vincentio, prævidi sane te ipsius quadraturam non approbaturum, etiamsi æquè rerum Geometricarum guarus videatur, ac quispiam alius suæ Societatis. Verum nescis fortasse eum scripsisse aliquid sub nomine cujusdam ex suis Discipulis contra judicium quod P. Mersennus contra ejus librum tulit in ultimo suo Tracta-

Tractatu *De Reflexionibus Physico-Mathematicis*, ad quem hîc loci paucis verbis responsum fuit.

Summo desiderio expectatur liber Domini de Schooten; Et quantumvis Geometriæ apprimè gnarus sit, optandum tamen fuisset, ut tu ejus inspiciendi operam subiisses; Nam licet opus illud tuum non sit, causa tamen erit ut tuum esse credatur, quòd eodem loco degas, ubi vir talis, qui singularem tui venerationem testatur, id typis mandavit; non ignoras autem in illa scientia majorem haberi rationem sensus quàm verborum.

Ignoscas mihi quæso styli libertatem, ortam ex parte illa quam mihi sumo de iis quæ tua intersunt; cumque novissimæ tuæ Litteræ mihi contrarium ejus quod tibi scripseram, non ostenderint, optarem ut tempus aliquod impenderes ad relegendum quod concernit locum *ad tres aut quatuor*, &c. contra quem, saltem contra id quod de eo in Geometria tua scripsisti, permittas mihi liberè & solo veritatis amore ducto, mea cogitata producere, conformia demonstrationi quam D. Roberval mihi jam olim de eo inspiciendam exhibuit, quamque tibi si placuerit mittam, cum inter adversaria mea lateat, neque nisi modico temporis spatio opus sit ad eam in ordinem redigendam. Quo enim tempore tibi scripsi, D. Roberval nullo erga te odio teneri, certus sis, me id tibi summo candore & ex proprio ipsius ore significasse, neque eum excuso, si iis terminis de quibus scribis usus sit, quanquam sæpius fervore contentionis longiùs abripiamur, quàm in aliis occasionibus fieret. Et quantum ad P. Mersennum, non ipsum accusavi nisi ejus nævi, quem etiam alii in eo notârunt: quod tamen in sua intentione non omninò culpandum erat, quippe quæ non nisi investigandæ veritatis erat, quæ vulgò non meliùs invenitur quàm per æmulationes, quæque non confirmatur nisi pluribus contentionibus via ad eam paretur. Sed videbatur mihi non satis discernere eos qui disputant in materia scientiæ, ab iis qui gloriolæ certamen ineunt, quod conatus sum præstare hac occasione, qua tu mihi significas id tibi arridere, easque mihi laudes tribuis, quæ mihi persuadent tibi etiam non ingratum fore, ut progrediar, aut potius ut finiam in hac epistola id quod cœpisti legere in mea præcedenti.

Et primò quidem, certò tibi affirmare ausim D. Roberval nullas quærere ambages, neque id agere ut verba tua secus quàm scripta sunt accipiat; Nam cum in epistola mea dixi *per angulum*, siquidem aliquod sit mendum, mihi imputandum est, ideo quod id eo quo tu sensu accipiat, & uti tu id explicas in litteris tuis & in Libro tuo, hoc est, in spatio com-

prehenso per lineas quæ formant angulum, & sumtâ enunciatione tuâ eodem quo tu sensu, exhibuit mihi ejus demonstrationem, ut tibi jam olim dixi; sed & vulgavit eam jam anno 1637. in conventu quorundam Eruditorum, qui de Mathematicis familiariter colloquebantur. Neque etiam figurarum Libri tui rationem habuit, sed saltem enunciationis: Nam figura pag. 331. testatam facit ignorantiam ejus, cui eas delineandas credidisti; nimirum mendum in eo cubat, quòd ubi locus repræsentatus est per Hyperbolen, quæ per nullum istorum sex punctorum transit, ubi quatuor lineæ sese intersecare possunt, intersecant tamen lineam T G in puncto H, multùm remoto ab omnibus istis sex punctis, quod manifestò absurdum est, ut etiamsi D. Roberval credat te operam noluisse impendere construendo huic loco, nullus tamen dubitet quin id protinus sis agniturus; Uti etiam in figura pag. 308. in qua dicis, quòd pro tribus aut quatuor lineis datis, puncta quæsita *omnia* in una sectione conica conveniant, quod verum non est; non omnia quippe in una harum sectionum reperiuntur, si sumas duas hyperboles oppositas pro sectione, uti nos sumimus cum antiquis. Et mihi quidem indigitavit, hoc mendum posse esse causam alterius pag. 313. ubi ais posse inveniri infinitum numerum punctorum per quæ describatur linea quæsita: Poterit enim fieri, ut omnia ista puncta non sint in eadem linea, nimirum, cum eorum quædam erunt, unum in spatiis distinctis per quatuor lineas datas, & reliqua in alio spatio; Et denique asserit, non posse te ponere ullum casum in quo quæstio non semper sit possibilis; uti videbis, si tibi placuerit ut de ea re fusiùs agamus. Rogatum te volo, ut credas me summa animi libertate in eo procedere, neque tibi rescripturum ista, neque petiturum à D. Roberval (à quo ægrè quod volo obtineo propter multitudinem discipulorum qua impeditur) ut se de iis quæ sequuntur latiùs declaret, nisi te summa veneratione prosequerer, sufficeret mihi quippe ista non ignorare.

Retulit ergò mihi de subjecto radicum (quarum aliquas appellamus *positivas supra*, nimirum illas quas veras appellas; alias *positivas infra*, quæ sunt illæ quas falsas appellas; & alias impossibiles quas *imaginarias* appellas) esse æquationes quæ alternatim mutant signa † & -, neque ideo minus falsam habent radicem aut positivam suprà, secus quàm tu mihi scripsisti de paginis tuis 373. & 380. Et ecce tibi unam æquationum istarum, quæ cubica est, in qua nulla radix impossibilis est aut esse potest per generationem ejus; Sed saltem positivam supra, & positivam infra, quamvis maxima pars æquationum hujus gradus,

dus, scilicet cubici, tres habeant, nisi adsint quædam impossibiles.

$$4 - 4a \dagger 4a^2 - a^3$$

Et ut sciatur non dari imaginariam, notandum saltem est, in omni æquatione, in qua habentur radices istæ impossibiles, nunquam pauciores esse duabus, atque ita in æquatione cubica, in qua habentur duæ ejusmodi radices impossibiles, non daretur nisi una positiva suprà, aut infra, quoniam gradus ille Cubicus ad summum non plus tribus radicibus sufferre potest. Quia igitur in æquatione supra posita duæ radices positivæ sunt, fieri nequit ut in ea dentur ejusmodi impossibiles. Idem dici potest de æquatione quadrato-quadrata sequenti quæ tres habet radices positivas suprà & unam infrà, licet ex tua doctrina non deberet habere positivam supra: Et si haberet impossibiles, non posset habere nisi maximè duas positivas:

$$12 - 16a \dagger 7a^2 - 4a^3 \dagger a^4$$

Quantum ad conchoïdem tuam parabolicam, ecce tibi calculum quem de ea posuimus ad figuram paginæ vestræ 404. quam tibi mittere noluimus, nisi additis quibusdam magis determinatis; Littera a est incognita ad modum D. Vietæ,

CG, vel MH $\parallel a$
latus rectum $\parallel b$
DE $\parallel c$
AB $\parallel d$
IH $\parallel f$
HB $\parallel g$
LC $\parallel h$

Æquatio est inter quadrata IM & MC simul ex una parte; & quadratura IC ex altera, id est, inter quadrata $f - a$ & $\frac{da}{b} - \frac{cd}{a} \dagger g - \frac{aa}{b} \dagger c$ ex una parte, & hh ex altera, & æquatio resultat hoc modo:

$$\dagger b^2c^2d^2 - 2b^2cdga \dagger b^2g^2a^2 \dagger 2bdga^3 - 2bga^4 - 2da^5 \dagger a^6 \parallel 0.$$
$$-2b^2c^2da \dagger b^2c^2a^2 \dagger 4bdca^3 - 2bca^4$$
$$-2bcd^2a^2 - 2b^2fa^3 \dagger d^2a^4$$
$$\dagger 2b^2cga^2 \qquad \dagger b^2a^4$$
$$\dagger b^2f^2a^2$$
$$-b^2h^2a^2$$

In qua æquatione omnes species distinctæ sunt cum suis signis, supponendo figuram tuam talem qualis est. Fecimus eam etiam supponendo lineam LH (quam appellamus G) ex altera parte versùs L; cæterum eam tibi non transmittimus, quoniam primo intuitu cognoscitur esse eam inutilem in æquatione particulari, quàm misisti, quæ illa est quam præcisè volebamus examinare, ubi invenitur in parabola requisita ad dictam tuam æquationem numericam, nimirum,

 † 1296

$+1296-3060a+2664a^2-1115a^3+239a^4-25a^5+a^6 \| 0$. Latus dextrum debet esse $\frac{671}{4}$, quadratum D E, aut c^2 in speciebus nostris, $\frac{20736}{419375}$, linea A B, aut D, $12\frac{1}{2}$; I H, aut f, $\frac{409}{61}$; I c^2, aut H^2, $\frac{1411200}{40931}$; & rectangulum sub latere recto & linea H B, aut b *in* g, est $39\frac{11}{70}$.

Unde manifestò liquet in hoc exemplo Centrum circuli C N Q esse in spatio comprehenso per conchoïdem parabolicam Q A C N, & non extra; Perspicitur itidem, circulum istum non debere secare conchoïdem istam ex altera parte lineæ B versùs A Q, ideò quòd cum B sit jam $12\frac{1}{2}$, & reliquæ perpendiculares ex hac parte utpote majores excederent maximam radicem 9, oportet igitur ut sex puncta, quæ dabit circulus in hac conchoïde sint in portione hujus lineæ, ab A per C, per N, &c. in infinitum; Vide, si placet, utrum illud fieri possit.

Modus quo ad eum examinandum utimur, indubitabilis est; Nam dato, ex. gr. velle nos examinare radicem G R (aut forte 9.) quæ sit veluti G C, (idem est pro omnibus reliquis) ducenda saltem est parallela C M, & ponendus calculus ubi circulus illam intersecet. Verùm cum in hoc casu G D erit cognita, cognoscetur etiam ubi linea recta A C prolongata intersectura est axem D B, & qualem longitudinem habitura sit linea G C, unde conspicietur, utrum E D supersit de longitudine requisita; Et siquidem hoc accidat omnibus sex radicibus, posito quòd in omnibus sex casibus punctum C, & ejus similia sint tàm in circumferentia Circuli, quàm conchoïdis, & in linea recta, quod nullam aliam difficultatem habet quàm longitudinem calculi horum triangulorum. Et quamvis aliam à nobis constructionem secutus fueris ad inveniendum latus tuum dextrum reliquasque tuas lineas, invenimus ea tamen per nostram, quod nobis testatum fecit non errasse nos operando; Et exinde etiam percipies examen non solo visu, sed & ratiocinatione peractum esse.

Hoc me judice sufficit in materia Geometriæ, & forte plus est quàm tempus tuum ferat, si quidem majus tibi ei perlegendo opus foret quàm necesse est; neque his quicquam ampliùs addam, nisi quantum ad Demonstrationem cujus mentionem fecisti D. de Cavendisch; D. Roberval affirmavit se ipsi eam dedisse, neque ipsum obstitisse quominus tu eam inspiceres, neque enim earum rerum avarus est, cum ipsi credendi ratio est ea eo, quo à se communicantur, modo acceptum iri. Quantum ad asymmetrias, ait sufficere ut tu videas qua ratione in illis procedat, & quod modus ejus sit universalis, si tuus brevior & melior sit, gratum mihi facies si mihi eum miseris. Et placeat tibi ut finiam hanc epistolam

per

per id quod mihi de D. Toricello nuntias, de quo tibi me satisfacere posse existimo, cum mihi familiariter cognitus fuerit. Famam sibi in Galliis acquirere cœpit mense Octobri anni 1643. restat penes me Autographum Epistolæ suæ anni 1646, in qua fatetur hanc lineam rotulæ, aut cycloidis suam non esse, quodque ad obitum usque Galilæi qui accidit 1642. ea in Italia ignorata fuerit. Ab illo tempore non destitit fateri in scriptis suis, nullam sibi scientiam esse solidorum, sive circa basin, sive circa axem hujus lineæ; inventâque aliquo post tempore ratione solidi circa basin ad ejus Cylindrum, enuntiavit etiam, sed falsò, rationem solidi circa axem ad suum Cylindrum ejusdem altitudinis, nimirum uti 11. ad 18. Quod ansam dedit Domino de Roberval eam examinando invenire veram, quæ enunciata est in Libro Observationum P. Mersenni; quamque nec Toricellus, neque quisquam præter illum, neque ipse denique D. Fermatius unquam potuit demonstrare. Postea, tu ipse, Domine, scripsisti epistolam anno 1638. quam mihi D. de Roberval exhibuit, in qua ponis demonstrationem spatii comprehensi per hanc lineam & basin ejus, tanquam rei quam ipse invenit; Plurimæ penes me sunt litteræ D. Fermatii 1637. datæ, quæ idem dicunt, quæque testes sunt ingenuitatis ejus, in eo quod hallucinatus circa hanc lineam, quandamque enuntiationem Domini de Roberval, quæ ipsi prima fronte falsa videbatur, per tabellarium sequentem generosè recantavit. Dominus Des-Argues idem imprimendum curavit anno 1639. & ipse P. Mersennus infinitis locis; quo non obstante, si id tibi minus placet, non gestit eam sibi attribuere D. Roberval, qui mihi dixit, se eam relicturum illi qui illam capere possit; sed & de hoc subjecto mihi asseruit, quod nisi rescire è re tua esset, nunquam tibi indicassem, posse se tibi exprobrare, quod Anonymus quidam, qui scriptum aliquod Algebraïcum edidit, (sunt qui credunt Jesuitam fuisse) tibi objecit, te in formatione tuarum æquationum, nihil aliud agere quàm ut repetas id quod jam ab anno 1631. in publicum prodiit opera Angli cujusdam, cui nomen Hariot, qui hîc non admodum notus est, saltem mihi, qui sum & ero, &c.

Parisiis XXIV Sept. 1649.

EPISTOLA LXXI.

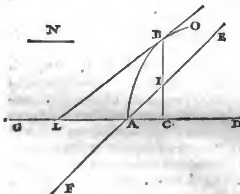
Ad Dominum * * * *.

Domine mi,

QUantumvis propositiones Reverendi Patris Jesuitæ, quarum mittendarum curam suscepisti, verissimæ sint, non tamen credo posse eum ex illis deducere quadraturam circuli, uti deducere prætendit, te, ni fallor, mihi id indicante; Adeò ut, si de eo librum edat, credendum sit posse D. W. in eo reperire quod culpet; Cæterum ridiculus foret si immoraretur culpando quod falsum non est, inculpatumque sinat quod revera falsum est. Nihil tibi dixi de eo quod scripsit de Responsione mea ad ejus quæstiones, quàm quod simplicissime de eo cogitabam, & veluti ad te solum scribens; Neque enim sciebam te compotem esse factum scripti ejus, ut mihi illud exhiberes, neque tamen quicquam tibi scripsisse memini, quod ægrè feram eum nosse, & tuæ potestatis facio, utrum ipsi Epistolam meam, an compendium ejus, an nihil inspiciendum præbere velis. Cæterum quod ex parte D. Friquet à me flagitas, ei omnino satisfacere non possum; neque enim satis ingeniosus sum ad ferendum judicium de libro aliquo, cujus præter Indicem Capitum nihil vidi. Quicquid de eo enunciare possum hoc est, Vietâm procul dubio in Mathesi excelluisse, verùm scripta quæ ab eo habentur non esse nisi vaga quædam & non cohærentia, quæ corpus absolutum non constituunt; & in quibus operam ipsemet non dedit ut ab omnibus intelligeretur. Ideoque si omnis ejus doctrina in ordinem redigatur ab aliquo viro erudito, qui curam suscipiat ejus planissimè explicandæ, erit opus perelegans simul atque utile. Attamen si nihil addatur, quàm quod in Vietæ scriptis, quæ jam in lucem prodierunt, continetur, non existimo Algebram eò fastigii elevatum iri, quàm ab aliis præstitum est. Quantum ad quæstiones, illa quatuor globorum, quam scribis te misisse, satis quadrat, ad faciendum experimentum utrum calculus bene sit positus; verum etiam ad notandam industriam benè discernendi æquationes, nescio ullam magis idoneam quàm illam trium baculorum, cujus solutio forsitan nondum in Burgundiam penetravit. *Tres baculi erecti sunt ad perpendiculum, in horizontali plano, expunctis A, B, C. Et baculus A est 6 pedum, B 18 pedum, C 8 pedum. Et linea A B est 33 pedum; Et una atque eadem die extremitas umbræ solaris quam facit baculus A, transit per puncta B & C, extremitas umbræ baculi B, per A & C. Et ex consequenti*

quenti etiam baculi C, per A & B. Quaeritur in quanam poli altitudine, & qua die anni id contingat. Et supponimus illas umbras describere accurate conicas sectiones, ut quaestio sit Geometrica, non Mechanica. Et ut experimentum fiat diversorum usuum Algebræ posset proponi quoad numeros: *Invenire numerum cujus partes aliquotæ faciunt triplum*, ecce tibi duos, 32760, cujus partes aliquotæ faciunt 98280. Et 30240, cujus partes faciunt 90720. Quæritur etiam tertius cum modo eos inveniendi per regulam, aut si nolit quis dare regulam, postulo septem & octo tales numeros, ideo quod olim sex aut septem Parisios miserim, qui possunt esse divulgati. Et quantum ad lineas curvas posset hæc proponi.

Datâ qualibet lineâ rectâ N. Et ductis aliis duabus lineis indefinitis, ut GD & FE, quæ se in puncto A ita intersecent, ut angulus EAD sit 45 graduum; Quaeritur modus describendi lineam curvam ABO, quæ sit talis naturæ, ut à quocumque ejus puncto ducantur tangens & ordinata ad diametrum GD, (quemadmodum hic à puncto B ducta sunt tangens BL, & ordinata BC) semper sit eadem ratio istius ordinatæ BC, ad CL, segmentum diametri inter ipsam & tangentem intercepti, quæ est linea data N, ad BI, Segmentum ordinatæ à curva ad rectam FE porrecta.



Hæc quæstio mihi ante quinquennium sexenniumve à Domino Beaune proposita fuit, quam eandem etiam celeberrimis Parisiorum & Tholosanorum Mathematicis proposuit: sed non memini quemquam eorum solutionem ejus præstitisse, neque cum ipsis illam quam ego præstiti inspiciendam præbuisse. Vidi ante biduum *Ultimam patientiam Mar.* quæ mihi optime conducere videtur ad perficiendam picturam Vo. Et forsitan liberabit illa me à multis ad quæ scribenda secus obligarer. De cætero certus sis me nullo moveri desiderio ad vos transeundi, nisi tibi in iis locis utilis esse possem, non quidem quod metuam ne inimici mei ibi locorum mihi quicquam noceant; verum quòd cum nihil mihi ibi negotii sit, existimari posset, me ipsis insultare, quod ab ingenio meo valde alienum est. Malo eos non ignorare quòd eos alto supercilio contemnam; atque

atque ob id non desidero qualiacunque apographa authentica scriptorum à Sc. proditorum, satis eorum in hoc ultimo Libro habetur. Vale.

EPISTOLA LXXII.

Ad Sereniss. Principem Elisabetham.

De Problemate:

Tribus circulis datis invenire quartum qui contingat tres illos.

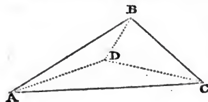
Serenissima Princeps,

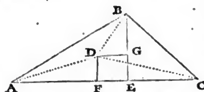
POstquam ex D. Pollotio rescivi curam adhibuisse Serenitatem V. investigandæ quæstioni de tribus Circulis, invenisseque modum eam solvendi, supponendo saltem unam quantitatem incognitam, credidi officii mei esse, inserere hîc rationem, quare plures proposuerim & quo modo eas enodem.

In quæstionem Geometriam inquirens semper id ago ut lineæ, quibus utor ad illam inveniendam, sint semper parallelæ aut se intersecent ad angulos rectos quàm maximè possibile est; neque alia Theoremata considero, nisi quod latera triangulorum æqualium æqualem inter se proportionem habeant, quodque in triangulis rectangulis quadratum baseos est æquale duobus quadratis laterum; Nec vereor supponere plures quantitates incognitas ad reducendam quæstionem ad ejusmodi terminos, ut non dependeat nisi ex his duobus Theorematis; contra, malim supponere plures quàm pauciores: Hoc quippe modo evidentius perspicio quicquid facio, & enodando eas invenio brevissimas vias, me ipsum à multiplicationibus superfluis liberans; pro eo, quòd si aliæ ducantur lineæ aliaque adhibeantur Theoremata, quamvis forte fortuna accidere possit, viam quæ invenitur, meâ compendiosiorem esse, nihilominus semper ferè contrarium accidat, neque tàm exactè perspiciatur quid fiat, nisi demonstratio Theorematis quod adhibetur maximè præsens in mente habeatur; & illo casu ferè semper deprehenditur, dependere eam fere semper à consideratione quorundam triangulorum, qui sunt rectanguli aut sibi invicem æquales, atque ita receditur à via cui ego insisto.

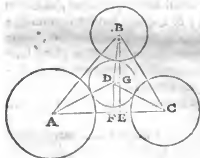
Exempli gratia, si quis velit quærere hanc quæstionem de tribus circulis ope cujusdam Theorematis, quod doceat invenire aream trianguli per

per tria ipsius latera, non opus est nisi supposita quâdam quantitate incognitâ; Nam si A, B, C, sunt Centra trium circulorum datorum, & D





Centrum quæsiti, tria latera trianguli A B C sunt data, & tres lineæ A D, B D, C D compositæ sunt ex tribus radiis circulorum datorum, junctis radio circuli quæsiti, adeò ut supponendo x pro isto radio, habeantur omnia latera triangulorum A B D, A C D, B C D; & per consequens possunt haberi eorum areæ, quæ simul junctæ æquales sunt areæ trianguli dati A B C; & per hanc æquationem perveniri potest ad cognitionem radii x, qui solus requiritur ad solutionem quæstionis: Verum via ista mihi ducere videtur ad tot multiplicationes superfluas, quarum intra trimestre extricandarum onus suscipere nollem. Ideoque loco duarum linearum obliquarum



A B & B C duco tres perpendiculares B E, D G, D F, & positis tribus quantitatibus incognitis, una pro D F, altera pro D G, & tertia denique pro radio circuli quæsiti, omnia habebo latera triangulorum rectangulorum ADF, BDG, C D F, quæ mihi dant tres æquationes, ideò quòd in unaquaque earum quadratum baseos æquale est duobus quadratis laterum.

Factis hoc modo totidem æquationibus quot supposui quantitates incognitas, considero utrum per unamquamque æquationem possim aliquam invenire in terminis satis simplicibus; & si id nequeam, conor attingere scopum meum, jungendo duas aut plures æquationes per additionem aut subtractionem; & si denique neque hoc sufficiat, perscrutor saltem, an non præstaret terminos quodammodo mutare; nam si scrutinium istud idoneè faciam, facilè reperiuntur breviores viæ, & poterit quidem fieri experimentum plurimarum brevi temporis spatio.

Ita in hoc exemplo ſuppono tres baſes triangulorum rectangulorum eſſe

$$AD \parallel a \dagger x$$
$$BD \parallel b \dagger x$$
$$CD \parallel c \dagger x$$

Et facta $AE \parallel d$, $BE \parallel e$, $CE \parallel f$, DF aut $GE \parallel y$, DG aut $FE \parallel z$, habebo pro lateribus eorundem triangulorum:

$$AF \parallel d - z \;\&\; FD \parallel y$$
$$BG \parallel e - y \;\&\; DG \parallel z$$
$$CF \parallel f - z \;\&\; FD \parallel y$$

Tum facto quadrato uniuſcujuſque harum baſium æquali quadrato duorum laterum, habebo tres æquationes ſequentes:

$$aa \dagger 2ax \dagger xx \parallel dd - 2dz \dagger zz \dagger yy$$
$$bb \dagger 2bx \dagger xx \parallel ee - 2ey \dagger yy \dagger zz$$
$$cc \dagger 2cx \dagger xx \parallel ff \dagger 2fz \dagger zz \dagger yy$$

Et percipio quod per aliquam earum ſolam non poſſum aliquam quantitatum incognitarum invenire, niſi extraham radicem quadratam, quod quæſtionem nimium quantum involveret. Itaque ad ſecundum modum accedo, qui eſt, ut jungantur ſimul duæ æquationes, & ſtatim animadverto quod cum termini xx, yy & zz ſint ſimiles in omnibus tribus, ſi alteram ab altera quam voluero, ſejungam, delebuntur, atque ita nullos magis habebo terminos incognitos quam x, y & z planè ſimplices; Video etiam, quòd ſi ſeparem ſecundam à prima aut tertia, habebo omnes hos tres terminos x, y & z; verùm ſi amoveam primam à tertia non habebo quàm x & z, deligo itaque hanc ultimam viam, & invenio

$$cc \dagger 2cx - 2a - 2ax \parallel ff \dagger 2fz - dd \dagger 2dz. \text{ aut}$$
$$z \parallel \frac{cc - aa \dagger dd - ff \dagger 2cx - 2ax}{2d \dagger 2f}$$
$$\text{aut denique } \tfrac{1}{2}d - \tfrac{1}{2}f \dagger \frac{cc - aa \dagger 2cx - 2ax}{2d \dagger 2f}$$

Tum amovendo ſecundam æquationem à prima aut tertia (nihil enim intereſt) & loco z, ponendo terminos quos modò inveni, habeo per primam & ſecundam

$$aa \dagger 2ax - bb - 2bx \parallel dd - 2dz - ee \dagger 2ey. \text{ aut}$$
$$2ey \parallel ee \dagger aa \dagger 2ax - bb - 2bx - dd$$
$$\dagger \frac{dd - df \dagger ccd - aad \dagger 2cdx - 2adx}{d \dagger f} \text{ aut denique}$$
$$y \parallel \tfrac{1}{2}e - \frac{bb}{2e} - \frac{bx}{e} - \frac{df}{2e} \dagger \frac{ccd \dagger aaf \dagger 2cdx \dagger 2afx}{2ed \dagger 2ef}$$

Deni-

Denique revertendo ad unam trium primarum æquationum, & loco y aut z, ponendo quantitates quæ ipsis sunt æquales, & quadrata harum quantitatum pro yy & zz, invenitur æquatio in qua non habetur nisi x, & xx incogniti; adeò ut Problema sit planum, & non opus est ut ulterius procedatur; Reliqua enim non faciunt acuendis aut recreandis ingenii viribus, sed saltem exercendæ patientiæ cujusdam laboriosi calculatoris. Sed & metuo ne Serenitati Vestræ tædio fuerim, immorando ejusmodi rebus, quæ Serenitas V. meliùs quàm ego intelligit, & quæ licet non difficiles, sunt tamen clavis meæ Algebræ; & humillime rogo Serenitatem V. persuadeat sibi me ad hoc summa qua ipsam colo devotione impulsum fuisse

Serenitatis Vestræ

Humillimus servus

R. DESCARTES.

EPISTOLA LXXIII.

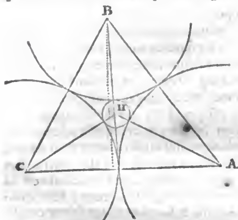
Ad Principem Elisabetham, &c.

Serenissima Princeps,

SOlutio quam placuit Serenitati V. mihi transmittere adeò accurata est, ut nihil ultra desiderari possit; Et non tantum admiratione defixus fui eam intuens, verùm etiam me abstinere nequeo, quin addam, me summoperè gavisum mihique ipsi gratulatum esse, cùm viderem calculum quo utitur V. Serenitas omnino convenire cum eo quem in Geometria mea proposui. Experientiâ cognoveram, maximam ingeniorum partem, quæ facilè argumentationes Metaphysicas intelligere possunt, ægrè posse capere Algebraicas, & reciprocè eos qui facilè capiunt has, nunquam ferè esse capaces illarum; Neque præter ingenium Serenitatis Vestræ ullum aliud novi cui omnia æquè sint facilia; fateor mihi me ejus jam olim tot jam experimenta fecisse, ut mihi de hoc dubium nullum restiterit: Hoc saltem metuebam, ne patientia, quæ necessaria est ad superandam in principio difficultatem calculi, destitueretur; Hæc enim qualitas rarissima est præclaris ingeniis & hominibus conspicuæ conditionis. Nunc, cum talis difficultas superata sit, quod reliquum multum ipsi voluptatis allaturum est, neque calculus in posterum, ut antea, erit ita tædiosus. Est illud ex eorum genere, quæ semper fere præstari

 possunt,

possunt, si saltem inspiciatur cujus naturæ sit quæstio, hoc est, an resolvi possit per regulam & circulum, an verò adhiberi debeant aliæ lineæ curvæ primi aut secundi generis, &c. & quænam sit via ad illam inveniendam; quod mihi utplurimùm sufficit in quæstionibus particularibus. Videtur mihi quippe quod excedit consistens in quærenda constructione & demonstratione per propositiones Euclidis, amota Algebraica procedendi ratione, esse saltem opus mediocrium Geometrarum, quod non requirit multum ingenii aut scientiæ; Sed tum cum habetur quæstio quædam quæ perfici debet, ad faciendum ex ea Theorema, quod sit pro regula generali ad solvendas plures alias similes, opus est ut retineantur ad finem usque omnes eædemque litteræ, quæ in principio positæ erant; aut si earum quædam mutentur ad facilitandum calculum, debent illæ postea ad finem reponi, ideò quòd utplurimum plures invicem deleantur, quod videri nequit si mutatæ fuerint. Sed & tum id agendum est, ut quantitates quæ per litteras denominantur, eandem pro possibili inter se relationem habeant; redditur inde Theorema elegantius & compendiosius, eò quòd id quod enunciatur de una harum quantitatum, eadem ratione etiam enuncietur de reliquis, impediatque ne error committatur in calculo; ideo quòd litteræ quæ quantitates significant eandem relationem habentes, ibi pari modo distributæ esse debent, absque quo cognoscitur erratum esse. Ita ad inveniendum Theorema, quod doceat quinam sit radius circuli, qui contingat tres datos in thesi, in hoc exemplo



non ponendæ essent tres litteræ *a*, *b*, *c*, pro lineis A D, D C, D B; sed pro lineis A B, A D. & B C, ideo quòd hæ ultimæ eandem relationem habeant una æque ac altera cum tribus A H, B H & C H, quam primæ non habent; Et sequendo calculum cum sex istis litteris, iis non immutatis, neque aliis additis, ea via quam calcavit Serenitas V. (illa quidem ad hoc eâ quam ipse proposui præstat) pervenitur ad æquationem maximè regularem, quæque Theorema satis compendiosum suppeditat. Tres enim litteræ *a*, *b*, *c*, ibi dispositæ sunt eadem ratione, atque

atque etiam tres $d\,e\,f$; Verùm quia earum calculus tædiosus est, si placet Serenitati V. experimentum ejus facere, facilius erit supponendo tres circulos datos se invicem contingere, & utendo per totum calculum solis litteris d, e, f, x, quæ cum sint radius quatuor circulorum, eandem inter se relationem habent; Et primo inveniet:

$$AK \;||\; \frac{dd \dagger df \dagger dx - fx}{d \dagger f} \quad \text{Et } AD \;||\; \frac{dd \dagger df \dagger de - fe}{d \dagger f}$$

Ubi statim animadvertere potest S. V. x esse in linea A K, uti e in linea A D, ideo quòd inveniatur per triangulum A H C, uti altera per triangulum A B C; tum denique hanc habebit æquationem,

$$\begin{array}{ll} ddeeff & 2deffxx \dagger 2deeffx \\ ddeexx \;|| & 2deefxx \dagger 2ddeffx \\ ddffxx & 2ddefxx \dagger 2dd eefx \\ eeffxx & \end{array}$$

Ex qua pro Theoremate deducitur, quòd quatuor summæ, quæ producuntur multiplicando simul quadrata, trium ex his radiis, faciant duplum numeri 6, qui producitur multiplicando duos ex istis radiis unum per alterum & per quadrata duorum reliquorum; quod sufficit ut inserviat pro regula ad inveniendum radium maximi circuli qui possit describi inter tres datos se invicem attingentes. Nam si radii horum trium datorum sunt ex. gr. $\begin{smallmatrix} d & e & f \\ 2 & 3 & 4 \end{smallmatrix}$ habebo 576 pro $ddeeff$, & $36xx$ pro $ddeexx$, & sic de reliquis; unde inveniam $x \;||\; -\frac{156}{47} \dagger \sqrt{\frac{31104}{2209}}$, nisi me fefellit calculus modo à me positus. Et poterit hîc Serenitas vestra conspicere duos modos procedendi valde diversos in una eâdemque quæstione, pro diverso fine quem nobis proponimus; Nam si quis scire velit cujus naturæ sit quæstio, & qua via possit solvi, sumo pro datis lineas perpendiculares aut parallelas, & suppono plures alias quantitates incognitas, ne faciam multiplicationes superfluas, & meliùs discernam vias breviores; quòd si eam velim perficere, sumo pro datis latera trianguli, nec suppono nisi litteram unam incognitam: Verùm dantur plures quæstiones, in quibus eadem via ad utrumque ducit, nec dubito Serenitatem V. jam animadvertisse quò ingenium humanum in hac scientia pertingere valeat. Multùm mihi gratularer, si eò quippiam contribuere possem, qui singulari zelo feror ad officia Serenitati V. exhibenda,

Serenitatis Vestræ

Humillimus servus

DESCARTES.

EPISTOLA LXXIV.

Ad Dominum Schooten.

Vir Clarissime,

NOn inquisivi accuratiùs in id quod mihi de Notis Domini de Beaune indicasti, neque id opus esse putavi, quòd de bonitate calculi illius nullus dubitem; Persuasum autem habeo, quicquid tibi difficultatem parit, inde provenire, quòd axem Hyperboles in figura una lineam A Y, & in altera lineam A N appellet, quæ eadem est, sed usui quotidiano adversatur, & tamen excusari potest. Nam sicut in hyperbola, & aliis sectionibus Conicis, cum illæ cognitæ sunt, appellatur earum axis linea quæ offendit ad angulos rectos eas quæ ordine applicantur; Ita in hac linea curva, quam nondum considerat tanquam Hyperbolam, sed veluti curvam cujus quærit naturam, potuit appellare axem suam lineam A N aut A Y, ideò quòd ibi ordine applicet lineas L M & Y X, quæ ipsam offendunt ad angulos æquales. Neque hoc impedit, quominus postea, cum cognoverit hanc lineam curvam esse hyperbolam, cujus A L est diameter, cui X L ordine applicata est, cum ratione dicere possit A M esse latus ejus transversum penetrans, respectu hujus diametri A L; Quippe non ignoras in una eâdemque hyperbola, totidem diversa esse latera transversum penetrantia quàm sunt diametri.

Quantum ad observationem N. ipsa sane non quadrat, etiamsi non omnino falsa sit. Constat enim iisdem lineis rectis datis, & quæstione non mutatâ, locum non posse simul esse in circulo & in hyperbolâ. Sed neque magnâ scientiâ opus est, ad cognoscendum, lineam curvam debere transire in hoc exemplo per quatuor intersectiones quas annotat: Nam in figura paginæ 325. clarè perspicitur, quòd cùm C B multiplicata per C E debeat producere summam convenientem ipsi C D, multiplicatæ per C H, punctum C necessario habebitur in quatuor supradictis intersectionibus; nimirum in intersectione A, ideò quòd tum lineæ B C & C D nullæ sunt, & per consequens multiplicatæ per duas alteras, component duplex nihilum, quod sibi invicem æquale est. Eodem modo in intersectione G, lineæ C H, & C B nullæ sunt; atque in una duarum reliquarum intersectionum, quæ non sunt notatæ in figura, C D, & C F, & in altera C H, & C F, nullæ sunt. Verùm potest mutari quæstio, adeò ut idem non eveniat; & hoc non impediat, quominus brevitate usurus & omnes casus ad unum exemplum restricturus, ut ego feci

(nimi-

(nimirum retuli eos omnes ad exemplum propositum in figura pag. 311.) jus mihi fuerit, vero hujus exempli loco posito, qui circulus est, ei applicare etiam hyperbolam, quò omnibus litteris I K L B C D &c. in iisdem quibus antea locis existentibus, modicum illud quod de eo dicere volui, faciliùs intelligeretur quàm si figura mutata esset. Videtur itaque mihi, non debere te aliam ibi figuram applicare; nam & dissertatio mutanda esset & solutio eò magis involveretur. Cæterum poteris ponere hoc præmonitum in pag. 331. aut aliud quippiam simile.

Notandum hic applicatam esse hyperbolam, ei positioni linearum, cui solum circulum quadrare paulo post ostendetur, quod perspicuitatis, & simul brevitatis studio factum; faciliùs enim est quæ hic scripta sunt intelligere, cum notæ A B C D, &c. in iisdem omnium figurarum locis reperiuntur, quam si nunc in uno, nunc in alio essent quærendæ. Nec etiam hinc sequitur ullus error, tota enim quæstio nondum est determinata, sed in pagina 333. demum determinatur; potestque fieri, paucis ex ea mutatis, ut eidem positioni linearum, cui competit circulus, quadret hyperbola, & quidem hyperbola quæ non transeat per ullas intersectiones datarum linearum, quemadmodum hic repræsentatur: Ut exempli causâ si rectangulum ex F C, in C D debeat esse majus, quam rectangulum ex C B, in C H, quadam data quantitate, vel quid simile. Ejusdem brevitatis studio, nulla etiam hic mentio fit oppositarum hyperbolarum, non quod ab authore ignorentur, ut-pote qui paulo post in pagina 336. quatuor lineas hyperbolæ affines inter se oppositas, exposuit. Sed notandum est illum faciliora ferè semper in hac Geometria neglexisse, nihil autem ex difficilioribus, inter ea quæ tractanda suscepit, omisisse. Atque idcirco ipsum maluisse hic exhibere positionem linearum, cui quadrat circulus, quam alias, quibus quadrent ellypses aut hyperbolæ, quia ejus inventio peculiarem habet difficultatem.

Quantum ad Annotationem D. Haestrecht ad pag. 378. non videtur mihi satis esse perspicua; Posses autem ponere hoc modo: *Notandum est nos uti posse hoc exemplo tanquam regula vel canone ad quantitatem, qua radices augendæ sunt, inveniendam. Si enim proposita sit exempli causâ hæc æquatio.*

$$x^6 \dagger A x^5 \dagger b x^4 - c x^3 - d x x \dagger e x \dagger F \,]\!]\, o.$$

Neglectis omnibus iis terminis in quibus notæ † & − *aliæ sunt quam in canone; nempe hic neglectis terminis* b, c & F, *oportet tantum considerare omnes alios ut* a, d & e, *quia hic habetur* † A x^5, *ut in canone* † N x^5 & $-d x x$, *ut in canone* $-216 n^4 x x$, & † $e x$, *ut in canone* $1296 n^5 x$. *Oportet autem singulos ex his terminis considerare seorsum, & quærere quantitatem* n, *quæ non*

non sit minor quam a, quia in canone habetur n, ubi in datâ æquatione est a. Item cujus quadrata quadratum non sit minus quam $\frac{1}{216}$ *d, quia in canone habetur* 216 n^4, *ubi in datâ æquatione est d; Item denique cujus supersolidum (vel ut Vieta nominat quadrato-cubus) non sit minus quam* $\frac{1}{1296}$ *e, quia in canone habetur* 1296 n^5 *ubi in datâ æquatione est e. Quantitate n ita inventâ, manifestè demonstratur ex ipsa operatione, faciendo* $y - 6n \parallel x$, *prodire æquationem in quâ nulla radix falsa esse potest; Hocque authori tam facile visum est, ut fusiùs explicare neglexerit.*

De reliquo vidi nuperrime affixum quoddam D. S. quod continet tres quæstiones suo more propositas; posset ille non arduo negotio confundi, siquidem operæ pretium esset, sed non meretur perstringi. Vale.

EPISTOLA LXXV.

Ad Dominum * * * *.

Clarissime Vir,

NOn mihi commodum est mittere tibi propositionem à me petitam, nam vix ejus ampliùs recordor, multis aliis cogitationibus occupatus; Itaque obtestor, habeas me excusatum, & mitterem certè, si pro te solo postulasses; Sed cum ejus imprimendæ tibi sit animus, dicam tibi ingenuè, esse quosdam Geometras quos mea benevolentia adeò indignos æstimo, ut nihil à me doceri mereantur. Quicquid optimum habent è mea penu depromptum est, & tamen ignorantibus persuadere satagunt se esse sine exemplo. Rogatum te velim, ut scripturus ad D. Carcavi gratias ipsi meis verbis agas, quòd mei meminerit, quòd mihi Librum de Vacuo ex Italia mittere obtulerit; nollem ipsi hujus molestiæ causa esse, sed si titulum ejus præstò haberemus, forsitan in nostris Bibliopoliis inveniretur; Et si ipsi placuerit exhibere eum D. Abbati Picotio, potero per ipsum argumentum ejus rescire.

Ecce tibi jam schedula D. Fermatii.

ASymmetrias in Algebraïcis omnino tollere, opus arduum nec satis hactenus ab Analystis tentatum.

Dentur, verbi gratia, termini asymmetri plures quatuor, & secundum Artis præcepta proponantur asymmetria liberandi. Vix est ut ab hujusmodi tricis expediat se Analysta, dum crescet labor, augebitur difficultas, & fatigatus

gatus tandem, nihil, post repetitas sepiùs operationes, aut profecisse se, aut promovisse deprehendet; An itaque harebit Analysis, & asymmetriis undique obruta conticescet? Videant eruditi, & methodum huic negotio conducibilem inquirant.

Proponatur in exemplum latus (b in a, - a quad.) † latus (z quad. † d in a, † a quad.) † latus (m in a) † latus (d quad. - a quad.) - latere (r in a, † a quad.) aquari b † a.

Operetur secundum pracepta artis Analysta, & ab asymmetria proposita se expediat, aut artis inefficaciam fateatur.

Videtur mihi viros in hac scientia excellentes non posse digniorem aut magis necessariam operam impendere quàm extricandis his difficultatibus: Ad eos eò excitandum, poteris dicendo anticipare, me aliquò usque in hac materia processisse, illamque multum in se continere, quod detegi & inveniri possit & debeat; Poteris etiam super ea re scribere in Hollandiam & Italiam, quo impleatur vaticinium Cancellarii Angliæ: *Multi pertransibunt, & augebitur scientia.*

Quantum ad schedulam D. Fermatii, cum Latino sermone scripta sit, eodem mihi respondendum est, & post hæc verba: *An itaque harebit Analysis, & asymmetriis undique obruta conticescet? Videant eruditi, & methodum huic negotio conducibilem inquirant.* Respondeo.

Non haret Analysis nostra in loco tam facili, & methodum huic negotio conducibilem talem habet. Omnibus asymmetria notis rejectis. Dati termini (hoc modo commensurabiles facti) simul jungendi sunt, & postea quadratè multiplicandi; Suntque ter ita multiplicandi, si dati fuerint quinque termini asymmetri; quater, si dati fuerint sex; quinquies, si dati fuerint septem, & sic in infinitum.

Deinde ex terminis ultima multiplicatione productis, eorumve multiplis per solam additionem & substractionem simul junctis, exurgit aquatio nullis asymmetriis intricata qua priori data aquipollet.

Ita in dato exemplo sunt sex termini asymmetri, quos sic scribo;

$\overline{ba-aa} \dagger \overline{zz} \dagger \overline{da} \dagger \overline{aa} \dagger \overline{ma} \dagger \overline{dd-aa} \dagger \overline{ra} \dagger \overline{aa} \dagger \overline{bb} \dagger \overline{2ba} \dagger \overline{aa}.$

Si autem semel quadratè ducti producunt terminos viginti & unum duntaxat. Notandum enim est cujuscunque termini omnes partes (quando habet plures) simul junctas esse retinendas; nec ante finem operationis cum aliorum terminorum partibus, quamvis plane similibus, confundendas. Hi autem 21. termini quadratè multiplicati, producunt multò plures; Sed quia ista multiplicationes per amanuensem fieri possunt, lapsusque calami amanuensis à

Qq perito

perito Analysta facile emendantur, operationis prolixitas inter ejus difficultates non est numeranda; Et novi sanè breviorem, sed quæ non ita per amanuensem potest absolvi.

Hic autem peto à Domino Fermat, nec non à Domino de Roberval, (& quidem præcipue ab hoc ultimo: cum enim occupet Cathedram Rami, tenetur ex officio ad ejusmodi quæstiones respondere, vel ista Cathedra se indignum esse debet fateri) peto inquam ab ipsis quomodo inveniendum sit quinam ex terminis ultima multiplicatione productis addendi sint, & quinam subtrahendi, ut exurgat quæsita æquatio. Nec prætendere debet D. de Roberval, ut solet, ista multum temporis exigere, seque esse aliis negotiis occupatum: affirmo enim, atque cum opus erit demonstrabo, nihil a me hic peti, quod non possit à perito Analysta brevissimo tempore inveniri, profiteorque me in hac methodo quærenda & invenienda, nec non etiam ad omnes asymmetriæ species extendenda, vix medium horæ quadrantem impendisse.

Propositio demonstrata à D. Descartes.

DAta qualibet conica sectione, & puncto extra ejus planum ut libet fito, quæritur circulus qui sit basis coni quem describit linea recta, ex dato puncto, ut vertice, circa datam conicam sectionem conversa. Nam quod superficies ita descripta sit conica non dubium est, & post inventum circulum qui sit ejus basis facilè potest demonstrari.

Solutio.

Hanc propositionem divido in tres casus; Quorum primus est cum data sectio est ellipsis, & ejus centro punctum datum perpendiculariter incumbit; Secundus est cum perpendicularis à puncto dato cadit alibi in axem datæ ellipseos, aut utilibet in axem datæ hyperbolæ aut parabolæ; Tertius denique cum extra axes cadit.

Primus casus.

Data ellipsi B O L, & puncto A suprà ejus centrum D perpendiculariter erecto, ad distantiam lineæ A D, duco lineas A B & A L, ab A vertice coni, ad B & L, extremitates minimæ diametri datæ ellipseos. Deinde quæro lineam P, quæ sit ad A B, ut D O est ad D O † D B; itemque lineam Q, quæ sit ad eandem A B, ut D O est ad D O - D B; & lineam R, quæ sit media proportionalis inter P & Q. Ac denique

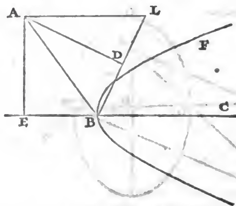
ex centro A describo circulum, cujus I radius æquetur lineæ R, hicque circulus secat diametrum B L productam in K, ita ut juncta linea A K, si ex puncto B ducatur ipsi parallela B C, hæc B C est diameter circuli quæsiti, ut facilè per Analysim demonstratur. Sequentes autem casus ad hunc reducentur, quia faciliùs erit in ipsis invenire ellipsim, cujus centro incumbat perpendicularis à vertice coni, quam circulum qui sit basis ejusdem coni.

Secundus casus.

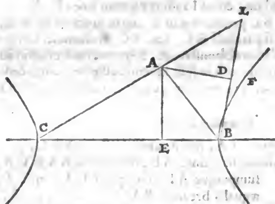
Data ellipsi B F C, & puncto A, suprà punctum E, axis B C, perpendiculariter erecto, ad distantiam lineæ A E, duco lineas B A & C A, sumptaque A L in longiori C A, quæ sit æqualis breviori B A, habeo lineam B L pro una ex diametris ellipseos, cujus centro D punctum A perpendiculariter incumbit. Et alia linea per punctum D ducta, lineæ A D perpendicularis, & plano sectionis B F C parallela, in conica superficie utrimque terminata, est alia ejusdem ellipseos diameter, priori conjugata. Datis autem conjugatis diametris ellipseos, ipsa etiam ellipsis est data. Et data ellipsi cujus centro vertex coni perpendiculariter incumbit, invenitur circulus qui sit ejusdem coni basis, modo jam ante explicato.

 Item

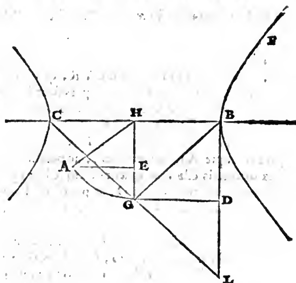
Item datâ parabolâ BF & puncto A, suprà punctum E axis BC, perpendiculariter erecto, ad distantiam lineæ AE, duco lineam AB, itemque AL æqualem ipsi AB, ac parallelam ipsi BC, estque BL una ex diametris ellipseos, cujus centro D punctum A perpendiculariter incumbit. Et alia ipsi conjugata diameter habetur ut suprà.



Item data hyperbola BF ejusque opposita, cujus vertex C, & dato puncto A suprà punctum E axis BC perpendiculariter erecto, ad distantiam lineæ AE, duco lineas BA & CA, sumptaque AL, in longiori CA, ultra punctum A producta, quæ AL sit æqualis breviori BA, habeo lineam BL, pro una ex diametris ellipseos, &c. ut suprà.



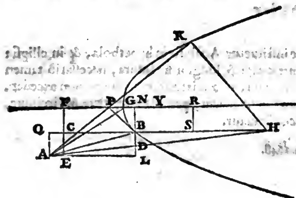
Item data hyperbola BF, ejusque opposita, cujus vertex C, & dato puncto A suprà punctum E axis secundi HE perpendiculariter erecto, ad distantiam lineæ AE, in axe HE sumo HG æqualem lineæ HA, & ductis lineis BG, & CG producta in L, ita ut GL sit æqualis BG, BL est una ex conjugatis diametris ellipseos quæsitæ, cujus scilicet centro D punctum A perpendiculariter incumbit; & alia linea per centrum D ducta perpendicularis lineæ GD, sive AD (litteræ enim A & G unum & idem punctum suprà planum BCE, tanquam in aëre imaginandum repræsentant) & plano sectionis BFC parallela, in conica superficie utrimque terminata, est diameter alteri conjugata ut suprà.



prà. Atque hæc omnia tam clara sunt, ut nulla demonstratione egere videantur.

Tertius casus.

Data parabola B G K cujus vertex G, & pars axis G Y est æqualis mediæ parti lateris recti; datoque puncto A extra planum sectionis, ex quo perpendicularis A E cadit extra axem, in E punctum plani sectionis, datæ etiam sunt lineæ A G quam voco *a*, E F perpendicularis ab E in axem, quam voco *b*, F Y quam voco *c*, & latus rectum quod voco *r*; ex quibus quæro punctum B in quo parabola tangatur ab ellipsi in cujus centrum cadit perpendicularis à puncto A; Sive quæro lineam B N perpendicularem axi G Y, quam voco



voco x, atque per Analysim invenio $x^3 \,||\, + \frac{aa}{b} xx + crx - \frac{1}{2} brr$ ex qua
$- \frac{cc}{b} xx$

æquatione facile habetur punctum B per meam Geometriam; Nam si a & c sint æquales, sumenda est tantum in axe YR, quæ sit media pars datæ FY, & perpendicularis RS, quæ sit media pars datæ FE, ductusque circulus ex centro S, per verticem sectionis G, secabit parabolam in quæsito puncto B; Si autem a & c non sint æquales, paulo quidem prolixior erit hæc constructio, sed non difficilior. Invento autem puncto B, duco rectam AB, itemque AL ipsi æqualem, ac parallelam axi GY, estque BL una ex diametris ellipseos quæsitæ, atque linea per ejus centrum D ducta, perpendicularis lineæ AD, ac parallela plano sectionis, in conici superficie utrimque terminata, est alia diameter priori conjugata.

Instituitur autem Analysis ad punctum B inveniendum hoc pacto. Ex datis & assumptis AG, EF, FY, YG, GN & NB quæritur AB, itemque BP, tangens parabolam in B, & facta BH æquali ipsi AB, & axi GY parallela, invenitur AH, ex AQ, QB & BH; itemque HK parallela tangenti BP; Itemque KM perpendicularis à puncto A in axem GY; Itemque MG & MY; atque ex datis vel assumptis AG, EF, FY, MY & KM, invenitur AK, cujus quadratum æquari debet quadratis ex KH & AH; quia ut angulus ADB, ita etiam AHK rectus est. Atque æquatio quæ per hanc viam invenitur est hæc

$$x^3 \,||\, + \frac{aa}{b} xx + crx - \frac{1}{2} brr$$
$$- \frac{cc}{b}$$

Eadem plane ratione instituetur Analysis in hyperbola, & in ellipsi; & quamvis aliquanto intricatior & longior sit futura, necessariò tamen reduci poterit ad æquationem, quæ quatuor dimensiones non excedet, atque idcirco juxta meam Geometriam, per solam regulam & circinum, in data conica sectione construetur.

XVIII. Decemb. 1648.

EPI-

EPISTOLA LXXVI.

Ad Reverendum Patrem Mersennum.

Reverende Pater,

Recepi quatuor fasciculos à te missos spatio decendii, neque plures una tuarum Epistolarum accepi; Primus nihil continebat præter libros D. Morini, D. Hardy, & Theses P. Burdini: secundus præter Perspectivam curiosam & Librum D. Laleu; Tertius præter litteras ex Britannia. In quarto denique inveni tuam Epistolam, cum alia D. de Beaune, & alia etiam, quam D. Bessius ad te dederat; Ordine hîc respondebo ad articulos tuæ. Quod dixi pag. 175. & 179. de gravitate & de origine fontium exigui momenti est si conferatur cum eo quòd de eâ re dici potest, & videbis quippiam de gravitate in Responsione mea ad D. de Beaune.

Miror te non potuisse congelare aquam cum sale & glacie; Est enim adeò facile ejus rei experimentum, ut ferè impossibile sit id perperam facere; ego verò plus centies feci; opus est quidem magna satis quantitate nivis, aut glaciei contusæ, sed præstat nix, ideo quòd commodius sali misceatur, cujus etiam satis bona quantitas esse debet, circiter triens aut quadrans nivis; & sepeliendum est vas in quo est aqua dulcis in hac mixtione, ibique maneat, quousque ferè tota liquefacta fuerit; Nam prout nix liquefit ita congelatur aqua, & hoc quovis tempore fieri potest; verum æstivo tempore id in cella fieri debet, ne calor aëris nimis festinanter faciat liquescere nivem.

Causa quæ impedit lumen ad penetrandum usque ad fundum maris, aut trans vitrum valde spissum, non est aqua aut vitrum quatenus Diaphana; sed sordes quædam quæ iis mixtæ sunt & quæ non sunt Diaphanæ.

Si non plus Salis in aquam dulcem immittas, quàm eadem quantitate ex aqua marina extrahi potest, certus sum eum non graviorem fore sale marino; verùm non omnia maria æquè salsa sunt; Nam in ostiis fluminum, in littoribus, & versùs polos multò minùs salsa est aqua quàm in aliis locis.

Tangentes duarum linearum curvarum diversæ speciei non possunt habere easdem proprietates specificas, tales quales sunt illæ quas notas de parabola & ellipsi. Sed dantur proprietates Geometricæ, quæ pluribus convenire possunt, atque itidem pluribus diversi generis. Veluti si

AD

AD sit tangens curvæ ED & CD perpendicularis super AC, oporteatque saltem ut AE sit EC, uti numerus ad numerum, possunt inveniri lineæ curvæ multorum generum, quæ habebunt hanc proprietatem. Quantum ad illum ex Geometris vestris, qui nodum in scirpo super ea re quæsiit, testatum ille reddidit quantum ad lineas D. de Beaune, esse se ex eorum numero, qui rem minimè intelligunt; Asserebat quippe proprietates tangentium datarum non sufficere ad eas determinandas; Et hoc ipsum quòd ait se habere ejus demonstrationem, verùm eam non nisi justâ occasione propalaturum, testatur se eam ignorare. Res enim adeo perspicua & facilis est illis qui eam nôrunt, ut minimè mereatur occuli tanquam insigne mysterium.

Risum mihi movet quòd tu mihi jam quinquies aut sexies transmiseris modum inveniendæ tangentis rotulæ, semper diversè, & semper mendosè, quod à tuo calamo proficisci nequit; Curam quippe gessisti mittendi mihi apographa plurimarum rerum Geometriæ quæ probæ erant, & expressè observasti hanc ultimam, cujus error est, quòd ducta GI perpendiculari super axe CD & EF, quæ circulum attingit in puncto E, asserat, quòd si circulus sit æqualis lineæ AB, EF debeat sumi æqualis GI, & GF fore tangentem quæsitam, quod falsum est: Sumenda enim est EF æqualis GE, & tum constructio illa à mea non differt, & existimo eum sibi imaginatum esse sibi rem esse cum gruibus, quòd conetur exinde persuadere se invenisse tangentem illam, etiam supponendo, inquam, non esse mendosam ejus constructionem, & fecisse eum EF æqualem GE; Nam præterea debuisset demonstrare *medium* quod ipsum deduxit ad hanc constructionem, uti tibi jam diu dixi, quodque differat ab iis quæ ipsi transmissa sunt, aut silentium sibimet imperare; Nam illud ipsum quòd tibi quinquies aut sexies dedit imaginariam suam constructionem mihi transmittendam, etiam nunquam per me petitam, facit ut existimem affectare eum conciliare fidem rei tali quæ vera non est.

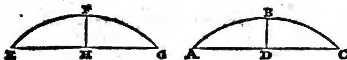
Ni-

Nimium te honorare existimo Dominum N. quòd ipsi contradicas, neque enim latratu catellorum irritari oportet, neque opera iis resistendi adhibenda; certusque sum eum id multo ægrius ferre quod ipsum Responsione non dignatus fuerim, quàm si omnia maledicta in eum congessissem, quamvis mihi ad id materiam satis amplam suppeditarit. Optimè facis quòd malis transmittere Tractatum ejus contra meam Dioptricam Domino de Beaune, quàm mihi; Certus quippe sum, mihi ea ratione non opus fore ut eum inspiciam, eamque eruditionem & ingenuitatem in D. de Beaune agnosco, ut paratus sim è vestigio subscribere judicio, qualecunque de illo laturus est.

Verosimile est arcum Patris *Benedetto* æque præclarum esse ac lanceam Neapolitanam; utraque enim ex Italia allata sunt.

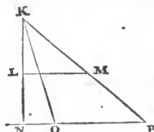
Videbis in meo Responso ad D. de Beaune, quare non amplius credam celeritatem corporum gravium æqualiter augeri descendendo.

Ratio ejus quare vi duplici opus sit ad intendendam chordam usque ad Octavam, nimis quàm præclara est, & en tibi, quo modo intelligatur. Sint chordæ A B C & E F G omnino æquales, nisi quòd A B C magis tensa sit quàm E F G; adeò ut sonum habeat acutiorem Octava, & æqua-



liter remotæ sint à sua directione, id est, ut B D & F H sint æquales, constat non opus esse neque majore neque minore vi & tempore, computatis invicem, ad efficiendum ut A B C veniat usque ad D, quàm ad efficiendum ut E F G veniat usque ad H; Hoc est, si A B C plus habet virium minori ipsi tempore opus erit proportionaliter: Nam cæteris omnibus æqualibus, hæc inæqualitas virium non potest compensari nisi æqualitate temporis. Constat etiam, quòd cùm A B C faciat Octavam supra E F G, illa non nisi semissem ejus temporis ad transeundum à B ad D, quàm E F G ad transeundum ab F ad H impendit; adeò ut nihil sciendum supersit, quàm quantò major debeat esse vis illam movens illâ quæ movet alteram, ut vis illa & tempus simul computata in ambabus faciant eandem summam. Cæterum quia vis agit semper æqualiter (saltem propemodum, neque consideratur hic quod deest) & quia impressio quàm facit singulis momentis, manet usque ad finem motus, potest re-

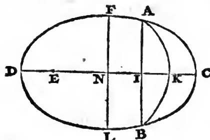
præsentari tempus per lineam, veluti KL aut KN, & vis per aliam, veluti NO, aut LM, aut NP; adeò ut uterque repræsentetur per triangulum KNO aut KLM, aut KNP; nimirum, quia ABC saltem semissem temporis impendit progrediendo à B versùs D, quàm impendit EFG progrediendo ab F versùs H, repræsentat tempus ABC per KL sumptam pro lubitu, & tempus EFG per KN, quam facit duplam KL, tum repræsentat vim EFG per NO, sumptam etiam pro lubitu, & illam ABC per NP, in tempore æquali, & per LM in tempore quod semisse minus est, & hæc LM



debet esse talis (secundum quod positum est) ut triangulum KLM sit æquale triangulo KNO, sed in hunc finem LM debet esse dupla NO, & tum NP debet esse quadrupla NO, cujus vis quæ movet ABC etiam debet esse quadrupla illius quæ movet EFG; Nam si considerentur in semetipsis & nullo habito ullius temporis respectu, eandem inter se relationem habent quàm tum cum considerantur intuitu temporis æqualis.

Non memini hactenus me ullam à D. de Bessy accepisse epistolam cui non responderim; & quantum ad id quod indicat in illâ ad te exaratâ, non habeo quod dicam, nisi verum esse quòd hallucinatus fuerim defectu attentionis. Nam cum primo statim invenirem quidquid continere difficultatem videbatur in illa quæstione, quæ erat de dandis tot ellipsibus rationalibus pro lubitu, quæ eandem lineam habeant pro majori diametro, cumque aliis mens repleta esset cogitationibus, non immoratus fui expendendis singulis exceptionibus, quas facere debuissem, quò linea ista non inserviret ad majorem numerum ellipseôn, quàm illum de quo quærebatur, & credens me insistere viâ quâdam quæ me onere isto liberaret, erravi. Ecce autem processum meum. Sumens a pro numero illo qui exprimit lineam IK, & b pro illo qui exprimit lineam IC, inveni DC debere esse necessario $\frac{266}{a}$ & FL esse $26\sqrt{\frac{26}{a}}-1$. Quo facto facile mihi fuit discernere numeros qui mihi sumendi erant pro a & pro b, ut $26\sqrt{\frac{26}{a}}-1$ esset numerus rationalis, & ut DC posset explicari tot diversis modis per $\frac{266}{a}$ quot quæsitæ essent ellipses. Verùm cum viderem quòd sumendo numerum quadratum aut duplum quadrati pro DC, aut $\frac{266}{a}$, $\sqrt{\frac{26}{a}}-1$ posset esse fractio, quodque nihilominus FL aut $26\sqrt{\frac{26}{a}}-1$ esset numerus integer, existimavi multiplicando DC per 3
au

aut per alium talem numerum, qui impediat ne sit quadratus aut duplus quadrati, excluderem omnes ellipses quæ possint ex his fractionibus enasci: Et hoc est in quo hallucinatus sum; Nam uti bene notat D. de Bessy, multiplicatio illa superflua est, ideò quòd omnes aliæ lineæ etiam per 3 multiplicatæ sint: Cæterum is error adeò crassus est, ut certus sim non aliter ab eo acceptum iri quàm pro titubatione quâdam, quæ probet mentem meam tum cum hæc scriberem, distractam fuisse. Et ut eò justiorem excusandi me causam habeat; dicam tibi, videri illum meo exemplo non satis ad omnia attendisse. Primò enim dicit, quòd si D C sit numerus impar, non posse eum inservire ad qualemcunque ellipsim, cujus lineæ requisitæ exprimantur per numeros integros. Secundò, neque ullum esse numerum, qui possit inservire pro magna diametro ellipsi cuidam, quæ tales habeat lineas quæ quæruntur, qui non simul inserviat duabus talibus ellipsibus, quarum una suam parvam Diametrum majorem habeat quàm distantiam punctorum ardentium, altera autem habeat minorem. Tertiò, & quòd ob eam causam expetiverit ut ellipsis quandam istarum conditionum habeat. Quartò, quòdque ob id excludere non debuerim numerum 5. Verum primò, si exempli gratia, D C est 25, I K erit 2, I C 5, & F L 20. Item, si D C est 289, I K erit 2, I C 17, & F L 136, & sic de reliquis, in quibus non nisi numeri integri inveniuntur. Secundò, neque 25, neque 289 singuli saltem singulis ellipsibus inserviunt: sed 25 inservit alicui quæ suam minorem diametrum majorem habet distantia punctorum suorum ardentium, & 289 inservit alicui quæ eam habeat minorem. Tertiò, adeò ut opus non fuerit, ob eam causam excludere aliquam istarum conditionum. Quartò, & ego debueram exclusisse numerum 5, ad resolvendam quæstionem in terminis propositis. Et videtur mihi optima solutio, si fiat D C numerus quadratus impar, cujus radix aut partes ejus possint dividi in duos quadratos totidem quot petuntur ellipses. Ita cum D C sit quadratus numeri 629, inserviet quatuor ellipsibus & non pluribus, ideò quòd 629 non dividitur nisi in 4 & 625; item in 100 & 529; item 37 dividitur in 1 & 36. Et 17 dividitur in 1 & 16, qui faciunt quatuor ellipses & non plures. Et facilè est determinare maximam & minimam proportionem, inter



quas

quas debet esse proportio horum quadratorum, ut E I major sit quam F L, & ut nihilominus area ellipseos major sit quàm circuli, qui habebit E I pro diametro. At non video perfacile esse dare regulam ad inveniendum numerum, qui ita dividitur, ipse aut partes ejus, in tot quadratos atque libuerit, non in plures, nisi tum cum tot inventi fuerint quot opus est, recidantur ab iis illi qui ultra id palpando inveniuntur. Docebit me, si ipsi placuerit, me errare. Interea remaneo ipsius servus & cultor.

Pervenio ad libros quos mihi misisti, pro quibus tibi gratias ago, & rogo ut meo nomine gratiam referas iis qui tibi eos dederunt mihi transmittendos. Nondum mihi vacavit eos perlegere, ideòque hac vice nihil tibi de iis rescribere possum. Vale.

xxx April. 1639. Tuus

DESCARTES.

EPISTOLA LXXVII.

Ad Reverendum Patrem Mersennum.

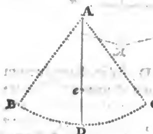
Reverende Pater,

ETiamsi ex quo novissimas meas ad te dedi non excesserit præter octiduum, invenio duo in tuis, quibus non ampliùs differam respondere. Primum est, quòd D. Roberval dicat, non resolvisse me locum Pappi, & habere illum alium sensum quam quem ipsi applicaverim; Ad quod rogatum te velim, ex ipso meo nomine quæras, quinam sit ille alius sensus, curamque suscipiat ejus chartæ tradendi, quo illum melius intelligere possim. Cum enim dicat se illum demonstraturum se obtulisse tum cum Parisiis agerem (uti revera eum quippiam de ea re mihi dixisse memini, sed nulla ejus nisi valde confusa mihi memoria superest) non poterit mihi denegare favorem illum, & ut eum eò magis adstringam, offero me in compensationem eum certum facere præcipuorum mendorum, quæ animadverti in suo Aristarcho. Alter epistolæ tuæ articulus, cui responsum non differam, est quæstio de magnitudine quam habere debet unumquodque corpus, qualiscunque sit figuræ, suspensum in aëre per unam suarum extremitatum, ad faciendos ibi suos cursus & recursus æquales illis plumbi pendentis in filo longitudinis datæ. Video enim te magni facere quæstionem illam, & ante octiduum ita negligenter tibi de ea scripsi, ut etiam non magis meminerim ejus, quod tibi scripsi; sed & unum saltem casum mihi proposueras. Regula generalis quam in hoc statuo,

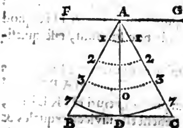
tuo,

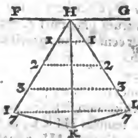
tuo, est, quòd, sicut habetur centrum gravitatis in omnibus corporibus quæ liberè descendunt in aëre propter pondus eorum, ita omnia ea quæ moventur circa punctum quoddam per eandem gravitatem, habent centrum agitationis eorum, quòdque omnia corpora in quibus hoc centrum agitationis æqualiter distat à puncto per quod suspensa sunt, cursum & recursum suum perficiant æqualibus temporibus, dum tamen excipiatur id quod resistentia aëris in hac proportione mutare potest: Multo enim magis corpora levia retardat, & illa quorum figura longè remota est à sphærica, quàm alia.

Ad inveniendum autem Centrum hoc agitationis statuo sequentes regulas. 1. Si corpus unam saltem dimensionem sensibilem habeat, veluti A D, quam cylindrum esse suppono, qui tàm parum crassitiei habet, ut saltem ejus latitudo considerari debeat, centrum ejus agitationis est in illo loco hujus corporis, quod transit per centrum gravitatis trianguli A B C, cum describit triangulum illum per motum suum, nimirum in puncto *e* quod relinquit trientem longitudinis A D versùs basin.



2. Si corpus hoc duas dimensiones sensibiles habeat, veluti planum triangulare A B C, cujus suppono latera A B & A C esse æqualia, & quod se moveat circa punctum A, & simul axem F G, adeò ut linea B C semper sit parallela axi illi, tum centrum agitationis illius est in puncto



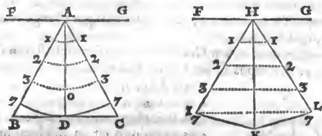


lineæ A D perpendicularis suæ basi B C, quod transit per centrum gravitatis pyramidis quam describit istud triangulum, tum cum se eo modo movet, nimirum in puncto O; adeò ut O D sit quadrans lineæ A D. Et notandum est, quòd, sive supponatur basis hujus pyramidis (quæ basis est pars quadrangularis superficiei cujusdam cylindricæ) valde an-

 gusta,

gusta, sive supponatur larga, dum nullum ex lateribus ipsius excedat semi-circulum, centrum gravitatis ibi semper eodem modo dividit perpendicularem.

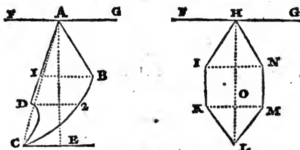
3. Si planum hoc triangulare A B C se moveat circa punctum A alio sensu, nimirum, circa axem A D perpendicularem ipsi F G, ita ut puncta B & C se invicem sequantur, tum ad inveniendum centrum suum



agitationis, non amplius illud quæro in linea A D, sed in aliquo laterum A B, aut A C, & describo trapezam H I K L cujus diameter H K æqualis est lateri A B aut A C, & omnes lineas rectas, quæ ibi inscribi possunt, applicando eas ad angulos rectos huic diametro, veluti 11, 22, 33 & 77 sunt æquales totidem partibus circumferentiarum circulorum, habentes centrum suum in puncto A, quæ possunt inscribi in triangulo A B C, & quæ dividunt latera eadem ratione qua H K, uti sunt 11, 22, 33 & 77. Tum concipio, trapezam istam quodammodo motam (id est, ita ut singula ejus puncta minus semi-circulo describant) circa punctum H & axem F G, describere solidum quoddam quod sex habeat facies, cujus solidi centrum gravitatis quæro, & dico punctum diametri H K quod transit per centrum hoc gravitatis describendo hoc solidum, esse quæsitum agitationis centrum.

4. Denique si corpus cujus centrum agitationis quæritur habeat tres dimensiones sensibiles, qualiscunque figuræ esse possit, veluti A B C D, ad illud inveniendum, describo primo figuram planam, veluti H I K L M N, cujus duæ semisses H I K L, & H N M L debent esse invicem æquales & similes, & diameter H L æqualis diametro maximi circuli quem describit hoc corpus A D C B, tum cum se movet circa centrum A, nimirum, debet esse æqualis lineæ A E, si corpus hoc se moveat circa axem F G, & debet esse æqualis lineæ A C, si se moveat circa alium axem qui intersecet F G ad angulos rectos, & omnes lineæ rectæ quæ describi possunt in hac figura H I K L M N ordinatæ ad angulos rectos diametro H L,

veluti



veluti IN, KM, &c. debent inter se habere eandem proportionem quam habent superficies cylindricæ, quæ sunt sectiones hujus corporis ABCD, factæ per cylindros descriptos circa eundem axem, circa quem se movet, & quæ dividunt diametrum ejus in æquales partes. Exempli gratia, si corpus hoc se moveat circa axem FG, ita ut eadem sit proportio inter lineas IN & KM, quæ est inter partes superficiei cylindricæ repræsentatas per lineas 1B & D2 inscriptas in hoc corpore, & ut IN & KM dividant HL, eadem ratione qua 1B & D2 dividunt AE, & sic de reliquis. Postea concipio, superficiem istam HIKLMN motam parumper (id est, ita ut singula ejus puncta faciant minus semi-circulo) circa axem FHG, describere solidum, cujus solidi quæro centrum gravitatis, & dico punctum diametri HL, quod transit per centrum gravitatis describendo hoc solidum, ex. gr. punctum O, dividere HL eadem ratione qua centrum hoc agitationis quæsitum dividit AE, diametrum corporis dati. Non adjungo omnium istarum rerum rationes, neque enim mihi charta aut tempus superest. Vale.

Egmondæ, 2 Martii 1646. Tuus

DESCARTES.

EPISTOLA LXXVIII.

Ad D. de Cauendische, Equitem Anglum.

Nobilissime Domine,

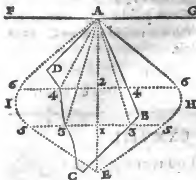
INsignem mihi in gloriam duco, quòd tibi placuerit proponere mihi quæstionem de qua alii quidam tibi satisfacere nequierunt; Vereor autem ut id meliùs ipsis præstare possim, ideò quod argumentationes

meæ

meæ cum experimentis quorum mihi mittendorum curam sumpsisti, non conveniant. Attamen ingenuè tibi fateor, non posse me hactenus percipere earum defectum. Itaque hîc eas exponam tales quales sunt, ut eas tuo subjiciam arbitrio, tu me digneris super ea re doctiorem reddere.

Mensis circiter excessit, ex quo R. Patri Mersenno mihi eandem difficultatem proponenti, respondi, quòd, cum in omnibus corporibus detur centrum gravitatis secundùm quod liberè descendunt in aëre; ita illa quæ se movent suspensa, habeant centrum agitationis suæ, quod determinat quam appellas durationem Vibrationum suarum, adeò ut omnia illa in quibus centrum illud agitationis æqualiter distat ab axe, circa quem moventur, faciant vibrationem suam in tempore æquali. Excepi tamen disertis verbis id quod resistentia aëris in hâc propositione mutare potest. Tum supponendo, operam dari faciendo experimenta evitandæ huic aëris resistentiæ, & eas saltem examinando figuras in quibus non est sensibilis, ideò quòd quantitas ejus nón potest determinari per rationem, id agebam saltem ut quærerem centrum hoc agitationis per regulas Geometriæ, quas in hoc articulo infallibiles judico. Ecce autem à me propositas.

Si habeatur ex. gr. corpus A B C D irregulare pro lubitu, (quod tamen ita intelligendum est, ut ejus figura nón faciat ut resistentia aëris sit sensibilis, utque per consequens non multum densitatis contineat) determino primùm axem F G, circa quem suppono eum facere vibrationes suas, & perpendicularem A E, quæ offendit axem istum ad angulos rectos & transit per centrum gravitatis istius corporis: Tum imaginando mihi quamplurimos cylindros diversæ magnitudinis, quorum singuli pro axe habeant lineam F G, & quæ intersecent corpus, describo figuram planam A H E I, quæ pro diametro habeat perpendicularem A E, & in qua omnes lineæ rectæ ordinatæ eodem modo ex utroque latere ad angulos



æquales huic perpendiculari, ut sunt 2, 6, & 1, 5, inter se eandem habeant rationem, quàm Pyramides quarum fastigium est in puncto A, & quæ habent bases æquales partibus superficiei cylindrorum supradictorum quæ in hoc corpore inveniuntur; Adeo ut sumptis ad lubitum in hac per-

perpendiculari A E punctis 1 & 2, ordinata 1, 5, eandem rationem habeat ad ordinatam 2, 6, quàm tota pyramis A 33, cujus basis 33 pars superficiei cujusdam cylindricæ ad pyramidem A 44, quæ etiam pro basi habet superficiem communem huic corpori & cylindro, qui illam secat in punctis 4, 4. Tum denique quæro centrum gravitatis hujus figuræ planæ, & dico, centrum agitationis corporis lati A B C D esse in perpendiculari A E, in eodem puncto in quo est centrum illud gravitatis, cujus hîc demonstrationem subnectam.

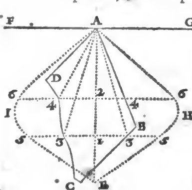
Primò, sicuti centrum gravitatis ita situm est in medio corporis gravis, ut nulla sit pars hujus corporis, quæ possit per gravitatem suam deflectere hoc centrum à linea secundùm quam descendit, cujus effectus non impediatur per aliam partem ipsi oppositam, & tantundem virium habentem; unde sequitur centrum hoc gravitatis semper moveri descendendo per eandem lineam qua moveretur si solum esset, & omnes reliquas corporis partes cujus centrum est, amotæ essent. Ita quod centrum agitationes corporis suspensi appello, est punctum ad quod ita æqualiter referuntur diversæ omnium reliquarum hujus corporis partium agitationes, ut vis quam possunt habere singulæ earum ad efficiendum, ut se moveat celerius aut tardius quàm facit, semper impediatur per illam alterius quæ illi opposita est; Unde etiam *(ex definitione)* consequitur centrum hoc agitationis debere moveri circa axem ad quam suspensum est, eadem celeritate qua moveretur, si omne reliquum corpus cujus pars est, recisum esset, & per consequens ejusdem celeritatis quàm plumbum appensum filo æquali distantia ab axe F G.

Post hæc considero nihil esse quod impediat centrum hoc agitationis esse in eodem puncto, in quo est centrum gravitatis, nisi quod partes remotiores axis, circa quem hoc corpus se movet, plus agitantur quàm illæ quæ ipsi sunt propiores; unde concludo debere id esse in aliquo puncto perpendicularis A E, in quâ suppono etiam esse centrum gravitatis, ideò quòd intuitu partium, quæ sunt ex utroque latere hujus perpendicularis æqualiter distantes ab axe F G, nulla differentia sit intra proprietates horum duorum centrorum; Verum debet illud esse in puncto hujus perpendicularis remotiori ab hac axe, quàm centrum gravitatis, ideò quod partes quæ ab ea sunt remotiores plus agitationis patiantur.

Denique considero, omnes reliquas hujus corporis partes, quæ æqualiter distant ab axe isto F G, hoc est, quæ sunt in superficie ejusdem cylindri, qui etiam F G pro axe suo habeat, æqualiter agitari, easque quæ

 sunt

sunt in superficie cylindri majoris aut minoris, qui etiam F G pro axe habeat, magis minusve agitari, ideo quòd diameter cylindri ipsarum major aut minor sit quàm diameter præcedentis; & per consequens esse eandem rationem inter vim agitationis quam simul habent omnes partes hujus corporis, quæ sunt in superficie primi cylindri, & illam quam habent omnes partes ejusdem corporis quæ sunt in superficie secundi, quæ est inter pyramides aut alia solida ejusdem speciei, qualiacunque sint, quæ habent bases suas æquales his superficiebus cylindricis, & altitudines suas æquales diametris aut semi-diametris eorundem cylindrorum. Vis enim agitationis earum non saltem ex modo celeritatis earum æstimatur, cujus differentia repræsentatur per diversas altitudines horum solidorum; verùm etiam per diversam quantitatem materiæ ipsarum, quæ per diversas magnitudines basium repræsentatur. Unde certò consequitur, centrum gravitatis figuræ planæ supra descriptæ, cadere in idem punctum in perpendiculari A E, quàm centrum agitationis quæsitæ, quod erat mihi demonstrandum.

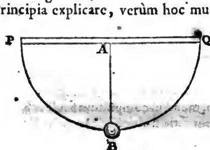


Verùm cum experimenta quæ mihi transmittere tibi visum fuit, longè ab isto calculo recedere videantur; ejus rei ratio mihi hic extricanda est, quam exinde procedere existimo, quòd figuræ corporum examinatorum resistentiam aëris valde sensibilem efficiant. Quantum enim ad triangulos isosceles, certus sum, quòd si suspensi fuissent per angulum oppositum basi eorum, & si circa axem quendam moti fuissent, cui basis illa semper fuisset parallela, deprehenderetur, tàm in illis quorum angulus oppositus basi est 60 aut 90 aut 120 graduum, quàm in angulo 20 graduum, quod perpendicularis ducta ab hoc angulo super basi sua propemodum semper habuisset proportionem 4 ad 3 cum plumbato, aut uti tu appellas funipendulo, cujus vibrationes sunt isochronæ, secundùm id quod antea ad Rever. P. Mersennum scripseram. Quodsi verò trianguli isti alio sensu moveantur, adeò ut anguli ad basin ascendant & descendant unus post alterum, & non æqualiter eodem tempore (quod in vestris experimentis factum existimo) proportio hæc inter perpendicularem & funipendulum multo major debet esse quàm 4 ad 3.

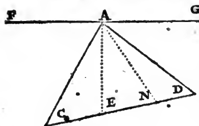
Et

Et simul tantò major esse debet quantò angulus oppositus basi magis est obtusus, uti scripsi etiam ad Rev. P. Mersennum. Et existimo sequens experimentum posse sufficere ad demonstrandum non provenire hoc aliunde, quàm à resistentia aëris.

Si baculus aut aliud quoddam corpus longum veluti P Q æque latum ex utraque parte ita suspensum sit per ejus medium in puncto A, ut perfectè sit in æquilibrio, nemo erit, qui neget, vel minimam vim posse elevare & demittere extremitates P & Q ad cujusvis generis inclinationes, neque præter resistentiam aëris quicquam esse, quod impediat, ne eadem vis id elevare & demittere possit eadem celeritate, qua se movere potest cum sola est (nam sub nomine resistentiæ aëris hic comprehendo id quod alii appellant tardivitatem aut inclinationem ad quietem, quam credunt innatam esse omnibus corporibus, & ego quidem alio eam nomine insignirem, si conari vellem totam istam materiam secundùm mea Principia explicare, verùm hoc multi temporis opus esset). Adeò ut



plumbum B affixum filo A B, quod suppono æquale lineæ A P aut A Q faciendo vibrationes suas certo tempore, siquidem idem plumbum B alligetur ad alterutram extremitatum baculi P aut Q (sive etiam alii cuidam loco qualicunque semi-circuli P B Q, quem hîc adeò levem suppono ut in his nullam mutationem sensibilem afferat) nihil aderit, quod impediat id facere suas vibrationes æquè celeriter atque antea, nisi resistentia qua aër motui hujus baculi obnititur; Verùm experientia testatum faciet, quòd hoc plumbum, si non foret valdo magnum & grave factâ comparatione ad baculum, multò lentiùs facturum esset suas vibrationes, dum eum ita secum movet, acsi non nisi filo affixum esset. Si



itaque exactè fiat hoc experimentum, & consideretur postea triangulum A C D, ita suspensum in A, ut tum cum angulus ejus descendit à G versùs E, alter angulus ejus C ascendat versùs F, evidenter cognoscetur, majori temporis parte non fore nisi modicam partem hujus

 trian-

trianguli, quæ vim habeat ad id movendum, & omnia reliqua saltem ejus vibrationes retardare, eodem modo quo baculus P Q retardat vibrationes plumbi B; nam in puncto in quo nunc est, omnis ejus pars C A E quæ est ex altera parte perpendicularis A E, & alia pars ex altero latere quod est ipsi æquale, nimirum E A N sunt in æquilibrio, æquè ac duæ extremitates baculi A P, A Q, ita ut nihil supersit quàm D A N, quod agat, & repræsentet plumbum B; Et prout angulus D descendit versùs E, ita hæc pars D A N minor fit, & altera N A C fit major; cujus si ponatur calculus, qui addatur illis, quæ olim ad P. Mersennum misi, nullus dubito quin omnibus experimentis sit responsurum; dummodo illa cum cura & industria facta fuerint. Verùm multa observanda sunt, ne ea faciendo peccetur; & ne aliæ additiones, & deductiones in hoc calculo faciendæ sint. Nam primo longitudo funipenduli non debet æstimari nisi à principio motus sui A usque ad centrum agitationis plumbi B, quod visibiliter à centro gravitatis suæ non differt; tum etiam curandum est, ne crassities laminarum ex quibus hæc triangula conficiuntur, valde æqualis sit in omnibus ejus partibus, & ut apex anguli per quem suspenduntur exactè se referat ad axem circa quem moventur.

De reliquo, Domine, metuo ne me temeritatis insimules, qui ea quæ ab experimentis pendent, antequam eorum periculum fecerim, determinare audeam; verùm credas, rogo, me ad id compulsum fuisse zelo tibi obsequendi, quo motus meam hîc sententiam absolutè exposui. Vale.

Egmondæ, xxx Martii 1646.

Tui observantissimus

DESCARTES.

EPISTOLA LXXIX.

Observatio D. Roberval circa subjectum præcedentis Epistolæ Domini Cartesii ad D. Cauendische, in qua ejus errores annotat.

CONvenit Domino Cartesio & mihi de definitione puncti quod appellat centrum agitationis, quod nostrates appellant centrum percussionis; verùm conclusio ejus multis parasangis à mea distat, cujus tamen absolutam demonstrationem habeo; Est itaque quidam defectus in ejus argumentatione: Id tibi ad præsens probatum volui. In hunc finem,

finem, ex pluribus quas possem deligere, figuris, sumam saltem sectorem cylindri recti, in quo me tibi adeo evidenter spero indicaturum defectum illum, ut facilè tibi sit cognoscere, locum eum habere in omnibus aliis figuris solidis; imò & in omnibus figuris planis, quarum axis motus non est in plano earum, sed perpendicularis aut obliquus huic plano; Et credo D. Descartes veritatis amantiorem, quàm ut id inficias eat, dummodo ipsi meas rationes considerare placeat.

Detur itaque sector cylindri recti A B C D E F G H, cujus axis, tam cylindri quàm agitationis sectoris, sit linea recta A B; sector ille com-

le Secteur LNM en plan, hors du Secteur du Cylindre

prehensus à duobus parallelogrammatibus rectangulis A D, A F, quæ habent pro communi latere axem A B; à duobus sectoribus circulo-

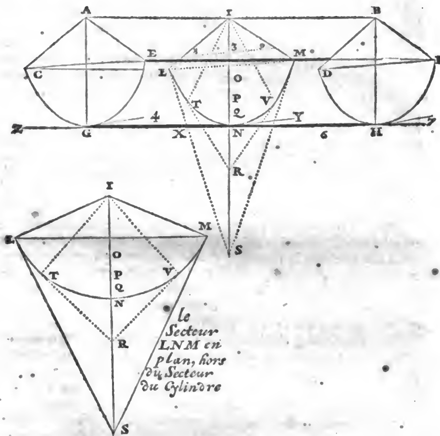
rum A C G E, B D H F, recisorum à basibus cylindri; & à portione superficiei cylindricæ C G E, F H D recisæ per hæc parallelogrammata & sectores circulorum; & diviso in duas partes æqualiter axe A B in puncto I, ducatur per punctum illud planum quoddam parallelum basibus cylindri, quod planum secabit sectorem cylindri & sectio erit sector circuli, veluti I L N M, æqualis & parallelus præcedentibus A C G E & B D H F; Ab isto sectore I L N M sint semi-diametri I L, I M, & arcus L N M, qui in duas partes æquales in puncto N secetur, ad quod ducatur semi-diameter I N, & prolongetur exteriùs versùs N, quantum necesse est. Notemus etiam hanc lineam I N debere esse perpendicularem horizonti & A B æqua superficie. Præterea sit I P tres quadrantes ipsius I N, & ductâ L M, chordâ arcus L N M, intelligatur, quòd veluti arcus L N M se habet ad chordam suam L M, ita se habeant duæ tertiæ partes semi-diametri I N ad I O, portionem ejusdem semi-diametri. Demonstravimus punctum illud O esse centrum gravitatis tàm sectoris cylindri A H, quàm sectoris circuli I L N M. Quòd si è contrario intelligatur, quòd sicut chorda L M se habet ad arcum suum L N M, ita I P (tres tertiæ partes ipsius I N) se habeant ad I Q portionem ipsius I N, demonstravimus itidem punctum Q fore centrum percussionis aut agitationis tam sectoris cylindri A H, quàm sectoris circuli I L N M.

Nihilominus per ratiocinationem Domini Cartesii, centrum hoc percussionis aut agitationis tàm sectoris cylindri A H, quàm sectoris circuli I L N M foret in puncto P, quod est in tribus quadrantibus lineæ I N, & id quidem in omni sectore tàm magno, quàm parvo, imò & in semicylindro & in semi-circulo. Quod omnino nostræ argumentationi contrarium est, quæ demonstrat genuinum centrum Q semper ab I remotius esse quàm P, idque eò magis quo magis appropinquabit sector ad semi-circulum aut semi-cylindrum, cum tamen interim major non sit; adeò, ut si arcus esset quadrante major chordâ suâ, centrum percussionis foret punctum N, & si arcus adhuc major esset, centrum hoc extra sectorem ex altera parte N foret.

Verum demonstratio nostra ad hunc locum, æquo longior est: Videamus itaque defectum demonstrationis D. Cartesii, quod nobis proposuimus. Cui ut satisfaciamus, ducamus è punctis L M, lineas rectas L S, M S, quæ contingant arcum L M N, quæque sibi occurrant in puncto S, in semi-diametro I N prolongatâ: atque ita anguli I L S, I M S erunt recti. Eodem modo si sumpserimus in arcu L N M duo alia puncta T, V, æqualiter ab utraque parte remota à puncto N, ducantur contingentes

T R,

TR, VR, quæ se intersecent in puncto R, in eâdem semi-diametro IN prolongatâ; Atque ita iterum ductis semi-diametris IT, IV, anguli ITR, IVR, erunt æquales: Idem erit de omnibus punctis à puncto N ex utrâque parte æqualiter remotis. Denique per lineas AB, & IN ducatur planum ABHG, quod secabit sectorem AH in duos alios secto-



res æquales, & formabit rectangulum ABHG, cujus latera AG, & BH secabunt etiam in duas æquales partes sectores circulorum ACGE & BDHF, & per puncta G, N, H ducantur lineæ rectæ quæ contingant arcum CE, LM, DF, quæ contingentes sint ZG 4, XNY, & 6H 7, quæ erunt perpendiculares semi-diametris AG, IN, BH.

D. Car-

D. Cartesius ergò facit N X æqualem N Y; Tum in semi-diametro aut perpendiculari I N, sumpto tali alio puncto ad libitum, veluti puncto 3, & per hoc punctum intelligendo aliam superficiem cylindricam circa axem A B, asserit, quòd sicut pyramis cujus fastigium est I, & basis æqualis superficiei cylindricæ C G H F se habet ad pyramidem cujus fastigium est I & basis æqualis superficiei cylindricæ quæ transit per 3, & quæ comprehensa est in sectore A H, ita ordinata N X se habeat ad aliam 3 - 8 quæ ipsi sit parallela, atque ita de multis aliis punctis, quæ poterunt intelligi inventa uti hoc punctum 8; Et ducta figura planâ per omnia ista puncta, ex utroque latere suæ diametri I N quæ ipsam in duas æquales partes scindat, prætendit centrum gravitatis hujus figuræ planæ fore centrum agitationis sectoris A H, aut alius cujuscunque corporis, cujus causa sequuti fuerimus regulas hujus constructionis. Constat autem, pyramides de quibus hic loquitur se habituras ad se invicem uti quadratum N I ad quadratum I 3; atque ita cum ordinata X N se habeat ad 8, 3, uti hæ pyramides, id est, uti quadratum N I ad quadratum I 3, centrum gravitatis figuræ planæ (quæ hîc est trilineum acutum parabolicum) erit in puncto quod secundùm suam intentionem esset etiam centrum agitationis sectoris A H.

Argumentatio ejus est, quòd omnes partes, quæ sunt in superficie cylindri cujusdam recti, cujus A B est axis, sint æqualiter agitatæ: & quòd illæ quæ sunt in superficie alterius cujusdam cylindri majoris aut minoris, qui etiam pro axe habet A B, plus minusve agitentur, ideò quòd earum distantia ab axe A B major minorve est; Unde consequitur eandem rationem esse inter vim agitationis quam simul habent omnes illius corporis partes, quæ sunt in superficie primi cylindri, & illam quam habent omnes partes ejusdem corporis, quæ sunt in superficie secundi cylindri, quæ est inter pyramides, quæ habent bases suas æquales his superficiebus cylindricis, & altitudines suas æquales semidiametris eorundem cylindrorum; unde evidenter consequi ait, centrum gravitatis figuræ planæ supra descriptæ cadere in idem punctum in perpendiculari I N ac centrum agitationis quæsitæ.

Defectus hujus ratiocinationis in eo consistit, quòd solam agitationem partium corporis agitati consideret, immemor directionis agitationis singularum harum partium; quæ directio mutatur & differt in omnibus punctis quæ inæqualiter remotæ sunt à plano verticali A H, etiamsi hæc puncta sint in una eademque superficie cylindrica circa axem A B; Nam directio puncti L, ex. gr. est contingens L S, sive punctum hoc agi-

agitatum progrediatur ab L versus S, sive contra tendat ad partem oppositam. Ita etiam directio puncti M est MS, directio puncti T est TR, directio puncti V est VR, &c. Adeò ut quamvis agitatio omnium horum punctorum sit æqualis, nihilominus differentia directionis eorum mutet effectum hujus agitationis ob duas causas. Primò, quòd intuitu perpendicularis IN tendant aut transeant per puncta diversa S, R, &c. Secundò, quòd eorum lineæ directionis faciunt angulos inæquales cum hâc perpendiculari. Ut verbo dicam, ex omnibus punctis quæ sunt in superficie cylindrica CGHF, illa saltem quæ sunt in linea GH agunt & conantur transire per punctum N super perpendicularem IN, omnia reliqua foris ponuntur inter N & S; Atque ita centrum agitationis omnium horum punctorum, id est, hujus superficiei, & ipsum est inter N & S, non in puncto N, uti fieri deberet, si ratiocinatio D. Cartesii bona esset. Sciendum autem est, ad inveniendum centrum illud, quòd sicut arcus LM se habet ad chordam suam LM, ita semi-diameter IN se habeat ad IS, & punctum S erit centrum quæsitum; Quod si idem fiat in omnibus superficiebus cylindricis, circa axem AB, minoribus quàm CGHF, & comprehensis in sectore AH, pervenietur ad conclusionem plane ab illa D. Cartesii alienam.

Non dicam, in omnibus aliis lineis quàm IN, dum modo illa ducatur à puncto I in planum ILNM posse assignari centrum percussionis, & omnia illa centra esse in uno loco.

Non dicam etiam, quòd etiamsi centrum percussionis aut agitationis fuerit assignatum uti supra, non videatur tamen esse regula aut distantia requisita ad vibrationes aut vacillationes corporum, ad quam vacillationem centrum gravitatis aliquid contribuit æquè ac centrum agitationis. Centrum enim illud gravitatis causa est reciprocationis hujus vacillationis à dextra ad sinistram & à sinistra ad dextram; Nam si præter agitationem nihil adesset, motus foret ex una eademque parte circa axem continuus.

Nihilominus experimenta hactenus quamproximè accesserunt ad conclusiones meas de centro agitationis, unde argumentum duxi, centrum agitationis ad id plus conferre quàm centrum gravitatis.

Centrum percussionis lineæ rectæ AB circulariter rotatum circa punctum fixum A, per D. Roberval Anno 1646.

DEtur linea AB indefinitè divisa in punctis A, G, F, E, B, &c. Considerata vi agitationis singulorum istorum punctorum, certum est vires eorum se ad invicem habere uti earum agitationes, aut uti celeritates aut viæ earum, hoc est, sicuti se habent ad invicem arcus similes BCD, ELH, FMI, &c.

Hoc est, sicuti distantiæ aut radii puncti immobilis A usque ad quemlibet arcum, quales sunt AB, AE, AF, &c. aut etiam sicut subtensæ BD, EH, FI, &c. aut etiam sicuti lineæ trianguli ABD.

Sicut autem prædictæ lineæ BD, EH, FI, &c. se ad invicem habent, ita se habent ad invicem vires gravitatis earum (per elementa Mechanica, siquidem pro viribus similis directionis accipiantur) itaque vires agitationum punctorum BEF, &c. lineæ AB se ad invicem habebunt uti se habent ad invicem vires gravitatis linearum BD, EH, FI, &c.

Adeoque centrum virium agitationis summæ punctorum B, E, F, &c. (hoc est totius lineæ AB) eodem modo positum est inter puncta extrema A & B ac centrum gravitatis omnium linearum BD, EH, FI, &c. (hoc est trianguli ABD) inter lineam extremam BD & punctum A, uti demonstravit Lucas Valerius in Tractatu suo *De Centro gravitatis*.

Centrum autem gravitatis Trianguli ABD dividit AP in Q, adeò ut AQ duplum sit PQ; itaque & O centrum agitationis rectæ AB dividit AB in O, adeò ut AO duplum sit BO: atque ita inventum est centrum agitationis rectæ AB, quod erat demonstrandum.

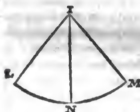
EPISTOLA LXXX.

Ad Dominum * * * *.

Responsio ad Epistolam præcedentem.

Clarissime Domine,

SUmmas tibi gratias habeo quòd tibi placuerit mihi transmittere objectiones Domini Roberval; & quoniam nullius rei in toto terrarum orbe majore desiderio teneor quàm discendi, & audiendi errata mea, semper magnopere delector scriptis eorum qui me reprehendere satagunt. Sed & eo nomine tibi gratias ago, quòd permittas mihi ad ea respondere tùm cum vacaverit; verùm non video ipsum mihi multum materiæ suppeditasse cui diu sit immorandum. Nihil enim scriptum illud continet quàm explicationem figuræ suæ tanta prolixitate deductam, ut duabus tertiis partibus abundet; quæ si recisæ essent, dissertatio ejus multò facilior & evidentior reddi potuisset, vi rationum ipsius manente integra, si loco sectoris cylindri proposuisset saltem sectorem circuli I L N M.



Prima ejus objectio, quæ est quòd argumentatio mea necessariò defectuosa sit, ideò quòd ex ipsa deducam aliam conclusionem, quàm ille ex sua deducit, quam pro indubitata vult ut accipiam, cum tamen non ostendat qualis sit, nihil me judice aliud probat, quàm quòd prætendat ut plus authoritati ejus quam meis rationibus tribuam.

Secunda & ultima ejus objectio est, quòd solam agitationem partium corporis agitati considerem, non facta mentione directionis agitationis singularum ejus partium, quam considerari debere ait ob duas causas. Primò, quòd intuitu perpendicularis I N tendant aut transeant per diversa puncta; Secundò, quòd earum lineæ directionis faciant angulos inæquales cum hac perpendiculari. Ad quod nullo negotio respondeo, negando debere considerari hanc diversam directionem referre se ad certam quandam perpendicularem, & cum duæ quibus ad id probandum utitur rationes, non sint fundatæ nisi super sola determinatione hujus perpendicularis, viribus destituuntur & evanescunt cum illa. Nam quamvis perpendicularis spatii in quo fiunt vibrationes, id est, linea ducta è puncto per quod mobile est suspensum versùs centrum terræ,

simul cum linea hujus mobilis ducta ex eodem puncto versus punctum in quo est centrum gravitatis suæ, tum cum nulli rei affixum est, considerari debeat ad examinandam quantitatem suarum vibrationum, aut impedimentum, quod vibrationes partium ejus quæ sunt in æquilibrio afferunt motui illarum quæ in eo non sunt, & similia. Nihilominus constat intuitu agitationis suæ, nullam in eo esse lineam perpendicularem magis considerabilem quàm omnes reliquæ lineæ ductæ è puncto I in planum ILNM, & ipse D. Roberval hanc ipsam veritatem agnovisse videtur, cum calci scripti sui adjecit, *quod* (cum omnes illæ partium ejus, quæ sunt in eadem superficie, æqualiter distantes ab axe, super quo rotatur, æque celeriter moveantur, & per consequens æqualiter agitentur) *in omni alia linea quam in IN possit assignari centrum aliquod percussionis*, in qua re mihi cum illo convenit; Et ratio est, quòd omnia puncta hujus plani, æqualiter distantia à puncto I, æqualiter agitentur, & locus in quo sunt omnia ista centra est circumferentia circuli cujusdam. Itaque cum amorem veritatis profiteatur, fateri debet se hallucinatum esse, si in prætensa sua demonstratione, ad mensurandam agitationem diversorum punctorum unius ejusdemque superficiei cylindricæ ea retulit ad aliquam perpendicularem determinatam, cujus intuitu hæc agitatio inæqualis foret. Sicut etiam eum errare deprehendi in eo quòd credat centrum gravitatis mobilis, aliud quid conferre ad mensuram suarum vibrationum, quàm quod confert centrum agitationis: Vocabulum enim *Centrum gravitatis* relativum est ad corpora quæ liberè in aëre moventur, aut verò quæ alicui alii corpori innituntur non se movendo; Adeò ut illa corpora quæ ad aliquem axem suspensa sunt, circa quem se movent, nullum habeant centrum gravitatis intuitu hujus posituræ & hujus motus, sed saltem centrum agitationis. Itaque pro eo quod dicit centrum gravitatis causam esse reciprocationis à dextra ad sinistram, dicendum illi saltem fuisset, in causa esse gravitatem aut pondus mobilis, nulla facta mentione centri hujus gravitatis, quod in hoc casu saltem chymæricum est. Quod verò ait se silentio præterire, nihil contra me facit; Nam per definitionem centri agitationis à me datam, & de qua sibi mecum convenire ait, omnia corpora in quibus centrum illud ab axe, circa quem moventur, æqualiter distat, vibrationes suas æquali tempore perficiunt. Itaque rogatum te velim, Domine, ut explices arbitrium tuum, utri harum argumentationum plus fidei mihi deferendum sit, an meæ, quæ mihi verissima & evidentissima videtur, quamque inspexit & trutinavit D. Roberval, nec tamen quicquam in ea culpandum invenit, in quo cum non clarissimè
depre-

deprehendam hallucinatum esse; An verò suæ, quam nunquam conspexi, & in qua tamen ex eo quod de ea declaravit, duo insignia errata deprehendi; alterum, quòd concipiat perpendicularem, ad quam diversè referat agitationem diversarum partium mobilis, quæ sunt in eadem superficie cylindrica, quæ tamen agitatio æqualis est in omnibus, ideò quòd se æque celeriter moveant, in eâque solâ celeritate agitatio earum consistat; alterum verò, quòd etiam concipiat centrum gravitatis ubi nullum est, quia in centrum agitationis mutatum est. Vale.

EPISTOLA LXXXI.

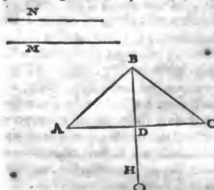
Ad Reverendum Patrem Mersennum.

Reverende Pater,

Effluxit circiter mensis ex quo penultimam tuam accepi Calendis Decembr. datam; verùm cum tibi paulò ante scripsissem, neque hæc quicquam quod promptam responsionem mereretur, contineret, & tu pollicearis te intra octiduum mihi missurum Epistolam quam pro defensione Domini Roberval concinnasti, hactenus responsionem distuli; Verùm etiamsi novissimas tuas 5. hujus mensis datas, non accepissem, constitutum tamen mihi erat ad te scribere officii ratione. Indicasti mihi in tua præcedenti Epistola, Prædicatores adversari meæ Philosophiæ, ideò quòd per eam lepidissimas suas Comparationes de Lumine amittant; Verùm si accuratiùs inquirant, poterunt multò elegantiores ex meis Principiis deducere, ideo quod iisdem effectibus, ex quibus solis Comparationes istæ ductæ sunt, manentibus, solus effectus illos explicandi modus diversus est, & existimo meam esse magis intelligibilem & omnium facillimam. Ita ad explicandas qualitates corporum gloriosorum possunt dicere, esse eas similes qualitatibus luminis, & conari ut bene explicent illas qualitates, & qua ratione sint in Lumine; non dicendo hos radios esse corpora, quia hoc falsum foret; neque etiam persuadere conando corpora gloriosa habere qualitates illas quæ ipsis attribuuntur solâ vi Naturæ, quod itidem falsum foret: Sufficit enim radios esse corporales, hoc est, esse proprietates aliquorum corporum, ad persuadendum alias ejusmodi proprietates posse per miraculum poni in corporibus Beatorum. Rescivi esse Lugduni-Batavorum Verbi Divini Ministrum, virum eloquentia & autoritate inter omnes suæ Professionis

conspicuum, cui nomen Hayo, qui sæpe in suggestu Philosophia mea utitur, & ex ea ducit Comparationes & Explicationes quæ optimè accipiuntur; causa est, quòd in eâ solidè versatus sit, secus quàm illi qui conqueruntur sibi veteres suas Comparationes adimi, cum potius gaudere deberent in earum locum novas substitui.

Quantum ad tua Exemplaria Libri Vietæ, jam diu ea te accepisse oportuit; nam cum D. Elzevier unum traderet D. Hogelandio mihi afferendum, dicebat, se reliqua in fasciculo Domini Petit transmisisse. Multum tibi debeo, ob id quod mihi dedisti, eoque nomine gratias tibi habeo; cæterum tantum abest ut plura expetam, ut etiam illud quod habeo, si tibi placuerit, libenter alii darem, utpote quo facile carere possum; neque quippiam in eo quod addiscere possim, contineri existimo, & jam pridem studio Mathematico valedixi. Cæterùm non eò usque mihi ejus scientia periit, ut non facillimum mihi fuerit facere Analysim Regulæ Domini Roberval pro Vibrationibus triangulorum; Nam cum videam te in Epistolâ tuâ asserere semper eam experientiæ consentaneam esse, in eam inquirendum existimavi. Verùm præterquàm quòd experimenta in istis materiis nequeant esse valdè exacta, Regula ipsius, quo quidem eam proponit modo, ad instar fluminis est, quod modo extenditur modo restringitur, prout placuerit, aut veluti Oracula Deæ Syriæ, quæ in multiplices sensus detorqueri poterant; Itaque summopere miror bonitatem tuam, quòd persuaderi tibi passus sis, ei cum experimentis convenire, etiamsi tibi non dederit modum inveniendi justum ejus calculum, quem, ut puto, nec ipse novit; Est autem iste. Si habeam triangulum A B C ad inveniendam distantiam à B usque ad centrum percussionis H, secundùm regulam ipsius, uti eam mihi indicâsti in Epistolâ tuâ 15. Septembris ad me data, dico, sicut perpendicularis B D se habet ad D C, quæ est semissis baseos, ita D C est alia linea quam appello N; atque iterum uti B D se habet ad N, ita N se habet ad aliam lineam quam nomino M; tum addendo tres vicesimas partes M cum semisse N, & $\frac{2}{3}$ ipsius B D, habebo justum ejus quod invenitur per ejus prodigiosum calculum propositum eo modo qui vix intelligi queat.



Ex.

Ex. gr. Si D C sit æquale B D, N & M ipsi etiam æqualia erunt, & quia $\frac{3}{20}$ & $\frac{1}{2}$ & $\frac{3}{4}$ sibi juncta faciunt $\frac{7}{5}$ longitudinis funipenduli isochronæ, H erit $\frac{7}{5}$ lineæ B D. Eodem modo, si B D est 1, & D C 2, N erit 4, & M erit 16, & B H longitudo funipenduli erit 5 $\frac{3}{20}$, hoc est, $\frac{3}{20}$ de 16, unam semissem de 4, & tres quadrantes de uno; Et ponendo semper unum pro B D, si D C est 3, B H est 17 $\frac{2}{7}$; Si D C est 4, B H est 47 $\frac{3}{20}$; Si D C est 5, B H est 107; Et si D C est 10, B H est 1550 $\frac{3}{4}$, & sic de reliquis, cujus me Demonstrationem Domino de Beaune transmissurum polliceor. Poteris jam perspicere, utrum Regula ipsius cum experientia conveniat, quærendo primùm ex ipso justum funipenduli in quibusdam triangulis per ejus supputationem, ut videatur utrum huic sit consentanea; Nam si eos supputare nequeat, quomodo nisi per summam temeritatem asserere poterit eam experientiæ consentaneam esse? & si eos bene supputet, id quod eum non posse facere existimo, certus sum, quòd tum cum ad experimentum res devenerit, te eam à justo calculo longissimè distare deprehensurum. Video enim, te ponendo angulum A B C 150 graduum, asserere, B H quadruplo saltem longiorem esse quàm B D, cum tamen tricies bis longior esse debeat secundùm regulam ejus. Miror bonitatem tuam, quòd patiaris tibi taliter imponi. Non mihi displicet quod acta processus Domino de Beaune inspicienda dederis; scio enim eum maxime idoneum esse ad judicium de iis ferendum, & judicio ejus non invitus acquiescam. Vale.

Tuus

DESCARTES.

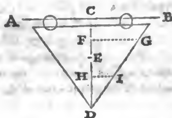
EPISTOLA LXXXII.

Ad Dominum * * *

Clarissime Domine,

NIhil video in quæstionibus, quarum mihi mittendarum operam suscepisti nomine Rever. P. Mersenni, ad quod existimem me non respondisse in epistola quam nuper ad te scripsi aut in illa quam ad illum direxi. Nam primò, quod ait triangulos, quorum angulus oppositus basi valde acutus est, veluti tum cum viginti aut vigintiquinque gradus non excedit, facere vibrationes suas tempore æquali, sive suspensi sint eo quo proposui modo, sive eo quo ille usus est ad eos examinandos, nihil mihi respon-

respondendum suppetit, nisi, quòd differentia potest quidem esse non sensibilis in suis experimentis, at nihilominus certum esse, dari differentiam, si quidem ea adeò evidenter apparet in triangulis quorum angulus est obtusus. Tum, ad id quod à me postulat ut per regulam ei determinem, quantùm durare debeant Vibrationes Triangulorum ad ejus modum suspensorum, jam antea respondi, quicquid has Vibrationes ampliùs retardat quàm altero modo, pro quo regulam universalem constitui, ex eo solo venit quod impedimentum aëris appellavi, cujus quantitatem non posse sola ratiocinatione determinari arbitror, at quidem experimento; & nisi fallor modum hujus experimenti faciendi olim tradidi. Exigit etiam ut determinem Vibrationem triangulorum pendentium per basin eo quo proposui modo; ad quod in promptu mihi responsio est, omnes triangulos ita suspensos habere perpendicularem suam duplam funipenduli, cujus Vibrationes sunt isochronæ. Ex. gr. Si CD est perpendicularis trianguli, qui se movet circa axem AB, faciendo ED æqualem EC, dico quòd CE sit longitudo funipenduli isochroni; & id ipsum ex regula quam dedi evidenter consequitur. Nam sumptis ad libitum in hac perpendiculari punctis F & H, à medio E æqualiter distantibus, tum ductis lineis FG, HI parallelis basi, rectangulum CFG semper æquale est rectangulo CHI; & consequenter figura, cujus centra gravitatis quærenda essent, ex præscripto regulæ meæ, ad habendum centrum agitationis hujus trianguli, foret quadrangularis & haberet centrum suum gravitatis in puncto E. Denique cum adjungit, ut ipsi dicam quid faciendum sit ad inveniendum centrum agitationis pyramidis, aut coni pendentis per apicem, aut per basin, prodit se non meminisse regulæ quam ipsi miseram, quoniam illa nihil aliud continet quam quid fieri oporteat ad inveniendum centrum in omnis generis corporibus, & per consequens etiam in istis, & facilè potest ejus calculus per Geometriam poni; itaque curam ejus, si tibi placet, Domino Roberval relinquam, expectans Instructiones quarum mihi ejus nomine spem fecisti. Nihil à te proficisci potest, quòd mihi non arrideat, utpote Tuo &c.



Hoc liturâ inductum erat. *Et consequenter etiam in istis.* Nimirum tum cùm pyramis aut conus per apicem suspensus est, altitudo ejus debet esse secundum longitudinem funipenduli, veluti 5 ad 4, secundùm regulam meam; & invenietur

tur vera in omnibus conis aut pyramidibus quorum angulus qui nominatur *angulus per axem* valde acutus est, ideò quòd impedimentum aëris non sit sensibile; cæterùm longè aliter se res habet in istis, in quibus angulus ille minus acutus est, uti etiam in eis qui suspenduntur per basin ejus, ideò quòd impedimentum tum semper sensibile est; ideò neque hîc addo ubi sit centrum eorum agitationis, quod tamen inventu facile est; & Domino Roberval curam eorum quærendorum relinquendam existimavi. Expectans ejus Instructiones, maneo Tuus &c.

DESCARTES.

EPISTOLA LXXXIII.

Ad Dominum * * * *.

Clarissime Domine,

INter cætera quorum nomine tibi magnopere devinctus sum etiam hoc refero, quòd nolueris me per te accipere ultimam Domini Roberval Epistolam, tuæque id urbanitatis effectum censeo, ideò quòd Epistola illa multas continens acerbitates, doctrinæ nihil, uti tuo obtutu indigna est, ita etiam non mereatur quæ à me legatur. Voluit autem P. Mersennus ut ad eam responderem, & amor ille quo ipsum me complecti certus sum, in causa fuit, ut obsequio ipsi deesse noluerim. Cæterum ne existimes me studio contradicendi tali homini quem ego non perinde ac alii æstimo, quemque jam olim novi mihi non esse benevolum, quicquam contra sententiam meam scripsisse, paucis hîc ruminabo quicquid mihi videtur dici potuisse quantum ad causam Vibrationis cujuscunque corporis. Primò, distinguo inter id quod facit movere corpus, quodque motum impedit, tum etiam inter id quod possit determinari per argumentationem, atque id quod non nisi per experimenta determinari possit. Causæ motus ejus sunt gravitas illarum ex partibus ejus quæ descendunt, & agitatio tàm earum quæ descendunt, quàm earum quæ ascendunt; Causæ quæ ejus motum impediunt sunt gravitas earum quæ ascendunt & resistentia aëris, quæ resistentia duobus modis considerabilis est: Primus modus in eo consistit, quòd partes aëris possunt esse non dispositæ ad exeundum è loco suo æquè citò ac corpus, quod se movet, tendit ad eò ingrediendum, & resistentia hæc non admodum sensibilis est hîc loci, ideò quòd Vibrationes corporum satis lentæ sunt;

Alter modus non tàm ad aërem crassum pertinet, quem respiramus, quàm ad materiam subtilem quæ est in poris omnium corporum terrestrium, quæ facit, ut tum cum corpora ista perfectè sunt in æquilibrio, etiamsi ratio videatur persuadere, vel minimam vim sufficere ad ea movenda, experientia tamen doceat, vim istam debere habere aliquam proportionem cum magnitudine, & celeritate qua illa movet. Et resistentia illa locum non habet in triangulis aut aliis corporibus eo quo dixi modo suspensis, ideo quòd omnes eorum partes unà descendant aut ascendant: habet autem in corporibus planis suspensis altero modo, ideò quod fere semper aliquod eorum latus adscendat dum alterum descendit, & minimum horum laterum in æquilibrio est cum portione quadam alterius quod ipsi æquale est; uti videtur mihi animadvertisse in prima Epistola quam de hoc subjecto adscripsi. Cæterum generalis gravitatis effectus est, quòd Vibrationes cujuscunque corporis debeant habere certam proportionem cum motibus cœli; idque ipsum est quod facit ut funipendulum talis longitudinis debeat facere justæ computationis mille Vibrationes, ex. gr. in una hora, & non plures neque pauciores; verùm hoc non potest determinari per argumentationem, sed per solam experientiam. Ideòque nec ei immoratus sum, & saltem alterum effectum discussi, qui est diversa celeritas Vibrationum diversorum corporum, sibi invicem comparatorum, veluti tum cum triangulum confertur cum funipendulo &c. ad quod gravitas & agitatio simul contribuunt, ita ut una absque altera considerari nequeat; atque eo ipso modo eas consideravi ad concinnandam regulam antea præscriptam. Quantum ad impedimentum, quod oritur ex gravitate partium quæ adscendunt, quatenus eæ non sunt in æquilibrio cum aliis quæ descendunt, non immoratus fui ei examinando, ideò quòd cum eandem in omnibus corporibus, cum agitatione, quam eædem partes acquirunt descendendo, relationem habeat, nullam id varietatem in earum Vibrationibus causari possit. Adeò ut nihil supersit nisi aëris resistentia quam in regulâ meâ expressè excepi, ideò quòd quantitas ejus non possit per ratiocinationem sed saltem per experientiam determinari; sed & præscripsi rationem istius experimenti faciendi, & præmonui, quo sensu corpora plana debeant esse suspensa, ut impedimentum hoc ibi tantò minus sit sensibile. Adeò ut hactenus non animadvertam me quippiam huic regulæ posse vel addere vel detrahere. Et sicut D. Roberval imprudenter egit, quod se imaginationibus superfluis implicaverit, considerando centrum gravitatis in corpore quodam suspenso, & directionem omnium punctorum ejus relatorum ad nescio quam per-

perpendicularem, ad determinandum per argumentationes suas quæstionem quandam quæ in solo facto consistit. Videtur insuper mihi absque ratione dici, quòd regula mea experientiæ refragetur, ideo quòd experientia doceat, id quod ab ea excepi, re ipsa ab ea excipi debere; meque accusari, quod eas vias per quas ille deviavit non sim secutus.

Quantum ad difficultatem quæ tibi occurrit in articulo 153. quartæ Partis meorum Principiorum, conatus sum eam removere per articulum 56. secundæ Partis, ubi demonstro, corpus durum, utut magnum, posse determinari ad se movendum per minimam vim, tum cum à corpore fluido circundatur; veluti hîc aër ambit adamantes O & P, & vis quæ ipsos determinat ad appropinquandum sibi invicem, est, quod aër qui inter ambos est versùs S, fortiùs propellitur per materiam subtilem, quæ egreditur ex illis duobus adamantibus, & quæ conjunctim contra illum agit, quàm propellitur ille qui est versus R & T per materiam subtilem, quæ ex uno saltem istorum adamantum egreditur; unde fit, ut aër iste progredi debeat ab S versùs R & T, atque ita propellere adamantes O & P unum versùs alterum. De reliquo, Domine, gaudeo primam difficultatem quam mihi proposuisti, esse in artic. 153. ultimæ Partis, id enim testatum reddit, te in præcedentibus nullam invenisse; Nihil autem magis ambio, quàm ut digneris honore amicitiæ tuæ

Tui humillimum cultorem

DESCARTES.

EPISTOLA LXXXIV.

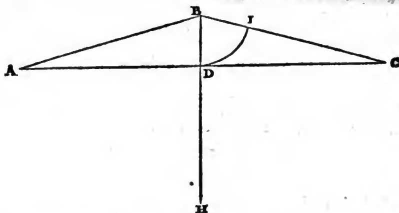
Ad Reverendum Patrem Mersennum.

Reverende Pater,

PErcipio ex Litteris tuis 17. Februarii ad me datis, supponere te, me tibi mittere regulam pro Vibrationibus triangulorum tuo modo suspensorum, quæ sane intentio mea non fuit, sed saltem ut tibi demonstrarem falsitatem illius quam tibi tradidit D. Roberval, extricando calculum suum, & tibi demonstrando, eum si justè ponatur, plane alium esse ab eo qualem eum tibi persuadere conatus est; Adeo ut pro eo quòd dicit angulum 150 graduum dare 4, ille det plus quàm 32 ex præscripto calculi sui, si justè ponatur eo quo ipse eum poni vult modo, quem saltem in modum alium multo faciliorem transtuli, ut justa possit fieri

calculi positio. Quodque tibi dixeram posse me demonstrare, nihil aliud est, nisi quòd regula ejus intricata, eundem det numerum, si exactè ponatur ejus calculus, quem dat altera regula quam tibi transmisi. Cæterum neutra earum relationem habet ad Vibrationes triangulorum. Et ut fingere nequeat, me quicquam hallucinatum esse mutando aliquam regulæ suæ circumstantiam, transcribam eam hîc verbotenus, uti tu eam misisti in epistola quadam 15. Septembris 1646. ad me data; tu videbis utrum illa congruat.

Dividatur arcus D I in tot arcus æquales pro libitu (quo plures eò melius, & divisio infinita dabit justum) posito, eum divisum esse per gradus. Sumantur secantes, unius, duorum, trium graduum, &c.



Ex singulis istarum secantium desumatur cubus, & jungantur omnes cubi ad extrahendam eorum summam. Tum sumatur summa dictarum secantium, quæ multiplicetur per sinum totalem, ut habeatur productum hujus multiplicationis. Per productum illud dividatur summa dictorum cuborum ut habeatur quotiens hujus divisionis. Denique per regulam trium fiat sicut sinus totalis ad hunc quotientem, ita $\frac{2}{3}$ lineæ B D ad quartum aliquem, quæ erit distantia à B usque ad centrum percussionis appellatum H. Dico ergo, quòd si Angelus quidam (nam hominis vires labor iste superat) velit suscipere curam dividendi arcus D I in tot partes quæ sint omnino insensibiles, & deinde perficere totum calculum propositum per hanc regulam, summa quam inveniet, eadem erit cum illa quæ invenitur per calculum à me tibi transmissum; Itaque si angulus A B C sit 150 graduum, B H non erit saltem quadruplum B D, uti tibi voluit

voluit persuadere, sed etiam tricies-bis longior; Ejus ego pollicitus sum me transmissurum demonstrationem.

Sine dubio hallucinatus sum, si posui BC pro DC; Sequitur ex Principiis meis agitationem materiæ subtilis debere majorem esse in loco ubi est punctum reflexionis, in speculo quodam parabolico, ideò quod lumen ibi majus sit. Et demonstravi in Dioptrica mea, quòd si duo specula sint inæqualis magnitudinis & figuræ ejusdem, majus illud non fortius uret minori *intensivè*, sed saltem *extensivè*, sicuti carbo exiguus tàm urit *intensivè* quàm magnus ex eodem ligno. Vale.

Tui observantissimus

Descartes.

Epistola LXXXV.

Ad Reverendum Patrem Mersennum.

Reverende Pater,

Excesserunt circiter tres Septimanæ ex quo litteras dedi ad D. Cavendische super difficultatibus à se propositis, nec dubito eum tibi eas inspiciendas exhibuisse, ideò quòd in eis mentionem fecerim earum quas tibi scripseram antea de eodem subjecto. Itaque nihil hîc repetam, nisi quòd magna differentia quæ est inter Vibrationes angulorum obtusorum, aut eorum qui per bases suas suspenduntur, & calculum, quem posueram pro omnibus in universum triangulis, nullam aliam causam habeat, quam eam quam appello resistentiam aëris, quæ, ut antea me monuisse memini, multo considerabilior est in angulis obtusis quàm in aliis. Credo autem quantitatem hujus impedimenti non posse determinari per experientiam. Ideoque saltem consideravi triangulos suspensos per unum angulum, & tum cum basis eorum manet parallela axi circa quem se movent, ad reddendum impedimentum minus sensibile: neque enim tantum mihi præsumo, ut statim coner rationem reddere omnium eorum quorum fiunt experimenta; Existimo autem præcipuam artem examinandorum experimentorum in eo consistere, ut deligantur saltem ea, quæ à minori causarum diversitate pendent, & quorum facillimè ingenuæ rationes investigari queunt.

Mitto tibi quædam mendorum, quæ in Aristarcho annotavi, dicamque tibi inter nos tot mihi suppetere argumenta quæ tenuitatem eruditio-

 nis

nis & ingenii Authoris ejus confirmant, ut satis mirari nequeam ipsum tantam sibi Parisiis famam acquisisse; Nam præter inventionem ejus Rotulæ, quæ adeò facilis est, ut à quovis alio inveniri potuerit, qui ei inveniendæ operam dare voluisset, nihil unquam ab eo editum scriptumve vidi quod debilitatem ejus non ostenderit. Veluti primò, id quod scripsit contra me ad defendendam regulam D. Fermatii, ubi multa inutilia congessit; Deinde tum cum videbatur sibi deprehendisse quandam omissionem & errorem quendam in mea Geometriâ, in quorum tamen utroque ipsemet cœcutivit. Denique tum cum ipsi misissem solutionem trium quæstionum quam fatebatur se invenire non posse, quarumque quæstionum ne quidem solutionem capiebat, nisi operâ D. de Beaune adjutus fuisset, etiamsi vim magnam papyri consumpserit, ad tentandum exiguum calculum, quem de industria omiseram, neque infectâ discesserit. Non addam, quòd nunquam potuerit invenire quæstionem quam D. de Beaune omnibus proposuit, & cujus præter me nemo ipsi solutionem misit, erat enim satis difficilis.. Verùm etsi nihil unquam scriptorum ejus inspexissem quàm solum Aristarchum, ubi supponit, *tanquam ex Mechanicæ, vel Geometriæ, vel Opticæ Principiis notissima*, ejusmodi res, quæ apertissimâ falsitate laborant, aliud de illo judicium ferre nequirem, quàm quòd sibimet multo doctior videatur quàm revera est, quodque potius sub larvâ viri eruditi & contemnendo alios famam sibi acquisiverit, quàm ullo ingenii fœtu eâ se dignum reddiderit. Non opus est ut veniam petas respondendi ad id quod tibi contra Librum ejus mitto; suo quippe jure id facturus est, etiamsi id nollem, uti & ego meo jure dicam quod sentio de eo quod in mea Geometria reprehendendum invenit, si mihi fiat ejus inspiciendi copia. Ignoro autem hactenus quippiam in ea contineri quod aliter scriptum vellem, neque in quo sive quoad Methodum, sive quoad rerum veritatem erraverim; Omisi saltem plura, quæ ei magis elucidandæ inservire potuissent, quod data operâ feci, & aliter fecisse nollem. Cæterum, cum ex aliquibus tuarum præcedentium Epistolarum animadverterim, inhonorificam apud te ejus mentionem factam esse, hoc tibi addam, neque Dominum Roberval, neque eorum quenquam qui eo ingeniosiores non sunt, idoneos esse qui toto vitæ suæ curriculo addiscant omnia quæ in illâ continentur; adeoque non opus esse ut eam reficiam, neque ut ei quippiam addam, quo posteritati efficaciùs commendetur. Nihil antea aliud me stimulavit ad eam reficiendam, quam ut eam elucidando legentium studiis consulerem; video autem maximam eorum partem adeo malignam esse, ut tædium mihi subre-

subrepat. Vidi dum haud ita pridem Lugduni Batavorum essem, *Bonaventuram Cav.* verùm solas ejus propositiones percurri quadrantis horæ spatio, ideò quod Schotenius junior quem Parisiis vidisti, quique ad præsens loco Patris defuncti Professoratus munere fungitur, mihi asseruerit, istum Cavallieri nihil aliud agere, quàm ut novo quodam modo demonstret res alibi sæpius demonstratas, istumque novum modum nihil aliud esse, quam eorum unum, quibus usus sum ad demonstrandam rotulam, supponendo duos triangulos curvilineos differentes esse æquales, ideò quòd omnes lineæ rectæ ductæ eodem sensu in utroque eorum erant æquales; Quod si ita sit, clavis quæ cœpit aperire ingenium D. C. quod tu antea mihi indicasti, nondum omnes modos habet quos habere debet, & ingenium ejus sine dubio multis adhuc adminiculis eget. Ego enim multò plura novi majoris ponderis, quorum vim magnam in meam Geometriam contuli; ille autem ea non facile inveniet, neque intelliget unum ex illis nisi prolixo volumine explicatum. Si tibi D. Picotii dabitur videndi occasio, referes ipsi meo nomine, me ejus accepisse litteras, sed non mihi dum vacare ipsi mittere reliqua Versionis ejus, ideò quòd integro anno isto, quo versor in isto articulo, non potuerim defalcare quadrantem horæ, ad elucidandas quodammodo meas de motu regulas. Tantum me tædium componendorum librorum occupavit, ut ad id animum applicare nequeam; neque tamen committam, quo minus illi à me petita intra quatuordecim dies mittam, & remaneo ejus cultor, &c.

Rev. Pater,

Tui observantissimus

xx. April. 1646.

DESCARTES.

EPISTOLA LXXXVI.

Ad Reverendum Patrem Mersennum.

Reverendissime Pater,

ÆGrè admodum me accingo ad judicium ferendum de iis scriptis, de quibus salvâ veritate dicere nihil possum, quod eorum authoribus placiturum putem; Eâque in re valdè dissimilis sum plerisque aliis, qui tum demum silent, cum nihil possunt invenire, nec quidem fingere, quod reprehendant. Idcirco non scripsi antè hac quid notassem in subdititio illo Aristarcho, de quo quid sentirem petieras, quamvis duo ejus exem-

exemplaria duabus diversis viis, eo fine à te transmissa, dudum acceperim. Sed quia iterum urges, monesque illius authorem dicere se aliquos errores in iis quæ de Geometria ante novem annos in lucem edidi reperisse, ut eum ad errores illos meos mihi indicandos invitem, cogor hîc paucis exponere quid mihi de ejus scripto videatur.

Quoties aliquid assumimus ad aliud explicandum, semper id quod assumimus isto alio probabilius, evidentius, simpliciusque, vel quocumque modo notius esse debet, alioqui nihil lucis ei potest afferre; Si quis autem pro singulis quæ voluit exponere, non modo totidem alia æque ignota, sed multò plura, & minùs credibilia supposuit, ac præterea ex iis quæ ita supposuit, ea quæ voluit concludere non sequantur, certè prætendere non debet se aliquid egregii præstitisse.

Tria autem dumtaxat ad systema mundi pertinentia, & alia tria quæ ad illud propriè non pertinent, in toto isto Libro notavi, quorum causas reddere author conatus sit. Primum est, quod Sol & Terra, & aliæ insigniores partes universi, quendam inter se situm servent; Secundum, quod eædem circulariter moveantur; Tertium, quod earum tamen motus non sint perfectè circulares, sed aliquid irregularitatis contineant, ad quod ultimum referuntur ea omnia quæ de Lunæ declinatione, de Apogæis & Perigæis, atque de præcessione æquinoctiorum operosè disseruit. Alia tria sunt, de æstu oceani, de generatione Cometarum, quos tanquam Meteora considerat, & de apparentiâ eorum caudæ; Reliqua omnia quæ ibi habentur ex Copernico vel Keplero, exscripta sunt, & nulla ratione illustrantur, sed tanquam vera atque indubitata supponuntur; Ut, quod materia Cælorum sit fluida, quod planetæ omnes circa Solem moveantur, quod Terra sit etiam inter planetas; & similia.

Ut autem primum quod est de situ partium Universi explicet, supponit primò, Solem potenter calefacere, ac materiam ex quâ mundus componitur esse fluidam, liquidam, permeabilem, diaphanam, quæ vi caloris majoris aut minoris rarior aut densior effici possit. 2. Corpus densius immistum rariori liquido manere non posse, sed ferri ad partes liquidi densiores, si liquidum istud diversæ sit densitatis. 3. Toti materiæ Mundanæ, & singulis ejus partibus inesse quandam proprietatem, vi cujus tota illa materia cogatur in unum corpus continuum, cujus partes omnes continuo nisu ferantur ad se invicem, seseque reciprocè attrahant, ut arctè cohæreant. 4. Denique aliam inesse præterea similem proprietatem omnibus & singulis terræ, aquæ, aërisque partibus, vi cujus ad se invicem ferantur, & se reciprocè attrahant; Adeò ut hæ (similique etiam modo

modo aliæ omnes quæ aliquos planetas componunt, vel circumdant) singulæ duas ejusmodi habeant vires, unam quæ ipsas cum aliis partibus sui planetæ, aliam quæ easdem cum reliquis partibus Vniversi, conjungat. Quæ sanè omnia minus intelligibilia sunt uno illo mundi partium situ, quem ipsorum ope vult explicare.

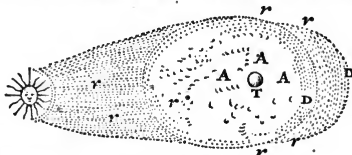
Nam 1. non magis experientiâ constat Solem calefacere, mundi materiam esse fluidam, liquidam, permeabilem, diaphanam, atque vi caloris multa corpora posse rarefieri, quam constet eâdem experientiâ Solem & alia sydera eum inter se situm habere, quem revera habent; Multòque faciliùs intelligimus quomodo ex eo solo quod ab initio eum situm habuerint, nec detur ratio, cur illum postea mutarint, sequatur eundem adhuc ab iis retineri, quam quomodo Sol calefaciat, & ex ejus calore sequatur rarefactio. Videmus enim necesse fuisse, ut ab initio omnia corpora aliquem inter se situm haberent, & quia non apparet causa cur alium potius quam hunc haberent, nulla etiam est quærenda cur hunc habuerint; Non autem ita videmus Solem debuisse calefacere, nec quid sit calor, nec quid sit esse fluidum, liquidum, permeabile, diaphanum; quid sit rarefactio, nec quomodo hæc sequatur ex calore; quin imo docet etiam experientia, quædam corpora vi caloris non rarefieri, sed potiùs condensari, ut videre est in glacie, quæ si modicè incalescat, vertitur in aquam se densiorem.

Atqui longè absurdius est quod præterea supponit, nempe, corpus densius immissum rariori liquido manere non posse, sed ferri ad partes liquidi densiores; Ad hoc enim intelligendum, necesse est imaginari unumquodque corpus, sive unamquamque particulam materiæ Mundanæ, quæ alterâ sibi contiguâ densior vel rarior esse potest, habere in se ipsâ principium motus, hoc est esse animatam animâ sibi peculiari, vulgo enim anima dicitur esse principium motus.

Denique absurdissimum est quod addit, singulis partibus materiæ Mundanæ inesse quandam proprietatem, vi cujus ad se invicem ferantur, & se reciprocè attrahant; Itemque singulis partibus materiæ Terrestris similem inesse aliam proprietatem, respectu aliarum partium Terrestrium, quæ priorem non impediat: Nam ad hoc intelligendum necesse est, non modò supponere singulas materiæ particulas esse animatas, & quidem pluribus animabus diversis, quæ se mutuò non impediant, sed etiam istas earum animas esse cogitativas, & planè divinas, ut possint cognoscere quid fiat in locis longè à se distantibus, sive ullo internuntio, & ibi etiam vires suas exercere.

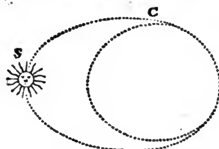
 Nam

Nam vires iſtas tales eſſe ſupponit, ut ſi exempli gratia S eſt Sol; T terra; A A aër terram ambiens; D D ſint partes Cœli denſiores, & r r rariores; ut inquam ſingulæ terræ T particulæ tendant verſùs D D,



atque ut è contra omnes particulæ aëris circumfuſi tendant verſùs r r; licet propter alias vires, quæ omnes aëris partes terræ annectunt, ab invicem non ſejungantur, & ideò maneant ſimul ſuſpenſæ inter D D & r r. Quâ autem ratione poſſunt ſingulæ terræ particulæ divinare ſibi tendendum eſſe verſùs D D, potius quam verſùs r r, quò totus aër circumfuſus tendit; & quâ vi poſſunt materiam quæ eſt verſùs D D, reciprocè ad ſe attrahere, niſi præditæ ſint cognitione & potentiâ planè divinâ.

Si liceat hoc pacto vires quaslibet in ſingulis corporibus imaginari, non erit profectò difficile aliquas excogitare, quæ ſint tales, ut iis poſitis quivis datus effectus evidentiſſimè ſequatur; Sed tamen eæ omnes, quas author noſter ſuppoſuit, non ſufficiunt, ad id quod voluit inferendum; Nempe, materiam Mundanam cogi debere in perfectum globum, in cujus centro ſit Sol, qui eam inæqualiter rarefaciat, magis ſcilicet prope ſe, quam in locis remotioribus. Nam contra ex iis concludi debet omnes denſiores materiæ partes verſùs centrum confluere, rariores autem verſùs circumferentiam; Adeò ut ſi Solis corpus aliquo modo ſit durum, quale poſtea ſupponit, figura mundi debeat eſſe gibboſa, & habere Solem in ſummitate illius gibbi. Ita ſcilicet ut ſi O, ſit centrum mundi, ad quod denſiſſimæ materiæ partes confluxerunt, tantumdem quidem ſit materiæ inter hoc centrum, & mundi circumferen-



ferentiam C C, in unâ parte quam in alia; Sed nihilominus ista circumferentia remotior sit à centro in eâ parte in quâ est Sol S, quam in reliquis, quia Sol materiam omnem sibi vicinam facit rariorem, majusque ideò spatium occupantem.

Quæ sequuntur in toto reliquo libro meliora non sunt, & si unquam operæ pretium sit, demonstrabo; Sed cum ferè tantùm de quatuor primis ejus paginis hic egerim, si reliqua eodem modo examinanda susciperem, non possemus sine tædio ego scribere, tu legere tam multa; Quapropter hac vice nihil his addam, nisi me esse ex asse tuum.

Egmondæ xx. Aprilis 1646.

EPISTOLA LXXXVII.

Ad Reverendum Patrem Mersennum.

Reverende Pater,

Nisi verum esset quod scripsi de Aristarcho, cujus tibi haud ita pridem Censuram misi, bilis ipsi tantopere non moveretur: Veritatis enim compunctiones sensit, & indignatio quod solidis ad se defendendum rationibus destitueretur, causa fuit ut acrius in me inveheretur. Arguit me primo Contradictionis: At propria ejus verba sufficiunt ad testificandam injustitiam accusationis suæ. *Vide supra M usque ad B.* Nego etiam intuitu agitationis corporis suspensi esse in eo perpendicularem aliquam cæteris præstantiorem, adeò ut directio omnium punctorum hujus corporis ad ipsam debeat referri, uti prætendit Aristarchus; Verum facile largior, centrum hujus agitationis in eadem perpendiculari esse, ad quam hanc directionem referri voluit, neque in eo ulla species contradictionis apparet.

Ait deinde, non se in animum induxisse dare mihi suas demonstrationes, neque authoritatem suam pro objectione obtrudere. Eoque modo fatetur trientem primi scripti ejus, quod præter hoc nihil aliud continet, inutile esse, nimirum ab his verbis: *Concipimus nos*, &c. usque ad illa: *Sed nimis longa est demonstratio nostra*, &c. ubi vocabula *Nos* & *Nostra*, mihi in memoriam revocant Capitaneum Comœdum, & poterit ipsi regeri, uti illi Terentii: *Labore alieno partam gloriam verbis sæpe in se transmittit, qui habet salem, qui in te est.*

 Tertiò

Tertiò ait se diversas res defendere: Verùm cum nullam probet, possunt eæ adjungi prætensæ ejus demonstrationi, quam reservat *in pectore*, & in numerum Eloquiorum Capitanei referri.

Quartò, persistit in errore primi scripti sui, ubi prætendit, id quod vocatur Centrum gravitatis quid contribuere ad determinationem ejus quod centrum agitationis appellavi; Et sane magistraliter admodum id defendit, cudendo Principium Mechanicum, quod vult à me honorari tanquam Oraculum quod ex ore suo prodiit. Principium ejus imaginarium est, quod si idem corpus per duas diversas Vires feratur, unaquæque earum centrum suum particulare habeat; quod ajo generaliter verum non esse; Nam cum hæ diversæ vires adeò junctæ sint, ut una omninò ab altera pendeat, sicut hîc loci, ubi agitatio ex gravitate pendet, non possunt habere nisi unum centrum. Et in eo quidem consistit error ejus, quòd sibi imaginetur punctum quod appellatur centrum gravitatis aliquid absolutum esse, quod semper eandem in corporibus gravibus vim retineat, cum tamen sit relativum, neque Centrum gravitatis possit appellari, nisi quatenus omnes partes corporis in quibus est, æqualiter liberæ sunt ad descendendum, aut æqualiter impeditæ. Itaque hîc, ubi latus mobilis per quod suspensum est, minus liberum est reliquis, centrum hoc gravitatis locum mutat, neque à Centro agitationis differt. Quod evidenter constabit, si consideretur, gravitatem & agitationem esse duas vires, quæ concurrunt ad efficiendum ut corpora descendant in linea recta, quando sunt libera, sicut etiam ad efficiendum, ut vacillent progrediendo redeundoque de latere uno ad aliud, cum suspensa sunt; & tamen duas istas vires non habere nisi unum gravitatis Centrum. Adeò ut punctum quod appellatur centrum gravitatis in corpore quod in aëre liberè descendit, sit etiam centrum agitationis quam tum habet; Et punctum, quod appellavi centrum agitationis in iis quæ suspensa sunt, potest etiam appellari centrum gravitatis, quatenus ita suspensa sunt.

Cæterum quod ait experientiam constanter refragari meis Conclusionibus, falsissimum est: In Conclusionibus enim meis excepi id quod dixi posse appellari impedimentum sive resistentiam aëris, aut tarditatem naturalem corporum, aut ut periphrasticè loquar, impedimentum quod partes illæ quæ sunt in æquilibrio creant motui illarum quæ in eo non sunt. Cujus impedimenti quantitatem dixi non aliter posse determinari quam per experimentum; sed & dimidiam Epistolæ meæ primæ partem impendi docendo medio faciendi hoc experimentum. Denique dixi, saltem

ſaltem in corporibus planis ſuſpenſis eo quo dixi modo impedimentum illud non eſſe ſenſibile; Itaque ut experientia concluſionibus meis omnino conveniat, oportet ut calculus quem poſui non inveniatur verus quàm in caſu, quo dixi hoc impedimentum non eſſe ſenſibile & ut in omnibus aliis Vibrationes ſint tardiores: Et quia hoc experientia confirmatur, neceſſariò conſequitur experimenta Concluſionibus meis omnino eſſe conſentanea. Sed è contrario Ariſtarchus dum ſe jactat ratiocinationibus determinaſſe, quod non niſi per experimenta determinari poteſt, teſtatum facit, non ſatis ſe intelligere quid dicat, & ferè nihil ſcire in hac materiâ, quàm quod ex meis litteris hauſit; in eo ſaltem valdè ingenioſus eſt, quod Demonſtrationes ſuas in pectore reſervet, quominus earum nævos detegam.

Quantum ad id quod ad calcem adjicit, quod ipſi prolixitatem ejus exprobraverim, à riſu me continere non potui; In memoriam mihi quippe revocavit Nanum, qui, cum audiret quempiam in craſſum ipſius caput jocantem, id ſibi in gloriam trahebat ratus ſibi nimiam ſuam magnitudinem exprobrari. Dixi in tranſitu potuiſſe eum multa ſupervacanea prævertere, ſi propoſuiſſet ſectorem circuli, loco ſectoris cylindri, quo ipſum modeſtè commonefacerem, ſuperfluum eſſe quicquid de hoc cylindro ſcripſit, neque ad quicquam conducere, quam ad Lectorem tricis implicandum; Atqui jocatus ſum, videns ſcriptum trium foliorum, cujus inutiles præfationes plus duorum ſpatium replent, nimirum ad hæc uſque verba: *Defectus hujus ratiocinationis*, &c. Adeò ut ſit Nanus tam monſtroſo capite, quod reliquum corpus magnitudine bis ſuperat, & in quo toto parum ſani ſenſus invenitur. Hoc eſt quod appellat exprobrare ipſi prolixitatem ſuam.

Cæterum neque riſum tenere potui videns ejus Concluſionem, in qua comminatur Geometriæ meæ, & illis quæ ſcripſi contra Ariſtarchum; Redii quippe in memoriam Capitanei Comici, qui etiam proſtratus non deſinit ſe jactare, ſeque victorem & invictum venditare.

Primum periculum armorum ſuorum contra me factum, illud fuit quo defendere conatus eſt regulam *ad inveniendam maximam*, in qua dixeram aliquid deeſſe; Verùm adeò malè rem egit, ut D. Fermatius Author regulæ eam ejuraverit, inſerendo artificioſè Reſponſioni ſuæ ea ipſa quæ deeſſe dixeram.

Alterum fuit, cum ſibi imaginaretur animadvertiſſe omiſſionem & errorem in mea Geometria; ubi clariſſimè docui eum in utroque falli.

Pro tertio numerare possem vim magnam quæstionum Geometricarum, quas mihi postea ejus nomine misisti, quarum omnium tibi solutiones transmisi tales quales dari poterant; Et cum earum aliquas impossibiles deprehenderem, animadverti proponere eum mihi talia quæ ipsemet ignorabat, quò ea gratis addisceret; Quamobrem à te petii ne mihi imposterum quæstiones ullas ejus nomine mittas, nisi prius ipse fateretur se eas resolvere non posse; ejusque generis tres mihi misisti, quarum solutionem prima sequenti occasione tibi remisi. Et ut indagarem quò usque se extenderet ejus scientia, reliqui duos calculos non absolutos, è quibus se nunquam extricare potuit, sed opus habuit, ut D. de Beaune ipsum doceret modum illos absolvendi.

Quartum armorum suorum in me factum periculum est quæstio quam idem D. de Beaune postmodum utrique nostrum proposuit, quam solvi; ille verò nunquam ejus quippiam enodare potuit. Post tot diversa tentamina, quæ ipsi adeò malè successerant, si noluisset mihi reddere id honoris quod deberet, saltem meam tranquillitatem non turbasset, si quidem modestior fuisset; Verùm cum tractu temporis se adhuc jactaverit, se quippiam in mea Geometria culpandum invenisse, volui ipsum adigere ut effaretur qualecunque illud esset: Eoque fine tibi indicavi quod mihi perstringendum videbatur in primis paginis Aristarchi, in quibus tot sunt menda sano sensui repugnantia, ut mallem non componere Libros, quam ansam dare litteratis ejusmodi de me cum veritate asserere; Ipsi verò, etiamsi hæc omnia ante octo menses acta sint, placet tamen persistere in vanitatibus suis & fulgura è pelvi stringere; Quæ etiam mihi causa est, ut persistam adeò contemnere quæcunque dicturus est, ut neque in posterum lectione dignaturus sim quicquid ab ipso scriptum erit, nisi aut tu aut alius earum rerum satis gnarus, me certum faciat ea lectu digna esse, eumque meliùs quàm solebat scopum attigisse. Vale.

Tui devotissimus cultor

DESCARTES.

EPI-

EPISTOLA LXXXVIII.

Litteræ D. Clerselier (lectæ in Conventu D. Montmor 13. Julii 1658. sub nomine D. Cartesii, quasi ipse eam olim ad amicorum quempiam scripsisset) complexæ responsionem ad difficultates quas D. de Roberval in absentia sua proposuerat de Motu in plano.

Vir Clarissime,

Summo jam studio conatus fui resolvere, aut potius prævenire difficultates, quas mihi moves de impossibilitate motus partium materiæ in plano, qui pluribus Principiorum meorum locis satis, ni fallor, evidenter, prout subjecti mei ratio ferebat, elucidavi omnia quæ in iis repugnantiam aut difficultatem quandam parere videbantur. Verùm cum videam, me etiam tantâ adhibitâ operâ, impedire nequiisse, quominus etiam viri satis ingeniosi in easdem difficultates inciderent, omni studio hîc eas averruncare conabor. Et quoniam existimo, id ex eo solo evenire, quòd non bene capiatur integra systematis mei œconomia, & series rationum, quæ inserviunt ad docendum, quomodo hoc fieri possit; Ob oculos tibi reponam quicquid in eum finem necessarium judicavero, & quicquid mihi cogitationes tuis plane contrarias inspiravit, & tanquam facilia repræsentavit, in quibus tu repugnantiam inveniebas. Si quicunque aliquid mihi objiciendum habent tuo more agere vellent, satis me jam explicavi, ut credendi causam habeant, me omnem operam impensurum quo illis satisfaciam; Sed maxima pars satis habet me inauditum & eo ipso quod non audierint, condemnare, quidam etiam in disputationibus perpetuis delicias quærerent, & in dissertationibus, quarum sensus cum ipso verborum sono evanescit; cui oneri fateor me nunquam cervicem præbere voluisse; Id quod sine dubio haud ita pridem quendam ex peritissimis Galliæ Mathematicis adduxit ut crederet, nihil mihi suppetere ad difficultates suas (quæ tuis omnino erant consentaneæ) respondendum, ideo quod in arenam cum illo descendere noluerim in domo viri cujusdam primariæ conditionis, & in consortio satis honesto; Cæterum id saltem in eum finem feci, ut eum ad scribendum astringerem, ad quod ipsum invitabam, quod tamen ab ipso hactenus impetrare non potui; Adeò ut si causam habeat se jactandi, quòd me tum Responsionis egentem deprehenderit, ego ex meâ parte gloriari possim, quod ipsi

ipsi tantum terroris injecerim ut scribere non audeat. Verum interea temporis, dum ille animum resumat, delectabo te & me ipsum Responsione quam tibi debeo, affigendo modò animum tuum considerationi Entium hujus mundi, modo eum in Orbem planè novum deambulatum deducendo.

Animadverto primùm, omnia corpora Universi esse composita ex eadem materia, eamque materiam consistere in sola extensione, longitudine, latitudine & profunditate, quæ talis est ut quælibet suarum partium semper occupet spatium adeò proportionatum ad ejus magnitudinem, ut majus implere nequeat, neque se in minori includere, & impedire ut dum illa in eo est, nulla alia ibi locum habere possit.

2. Addo hanc materiam posse dividi in numerum indefinitum partium, quarum singulæ capaces sunt innumerarum varietatum figurarum & motuum.

3. Nullam statuo realem differentiam inter hanc materiam, atque id quod Philosophi *spatium* appellare solent; ideò quod utrumque non aliter concipiam, quam sub notione rei extensæ in longitudinem, latitudinem, & profunditatem. Et si quis realem aliquam inter ea stabilire vellet, nihil ad propositum meum faceret, quod est, evidenter demonstrare omnes Naturæ effectus; cum nunquam de isto spatio loquar, quàm ut de re aliqua abstractâ, quam mens mea considerat; quodque materiam istam supponam tanquam verum corpus perfectè solidum, quod omninò & æqualiter implet omnes longitudines, latitudines & profunditates immensi illius spatii, quod Philosophi imaginarium appellant, & quod nobis pro infinito venditant; Et sane fides ipsis adhibenda est, cum ipsimet id excogitaverint.

4. Perspectu facile est, me vacuum admittere non posse, siquidem vacuum illud, cujus à me fides exigeretur, easdem conditiones habiturum esset, quas materiæ tribuo, atque ita meâ sententiâ verum esset corpus; Præterea cum supposuerim, totum spatium vero corpore, aut materia perfectæ solidâ, cujus partes neque extendi, neque contrahi possunt, repletum esse, impossibile est, ut aliquod vacuum in Naturâ concipere possim.

5. Etiamsi supponam hanc materiam neque formam terræ habere, neque ignis, neque aëris, neque cujuscunque alterius rei magis particularis; sicuti nec qualitates caliditatis, frigiditatis, siccitatis, humiditatis, levitatis aut gravitatis; neque etiam ullum in eo gustum, odorem, sonum, aut colorem, aut lumen, aut simile quippiam in cujus natura dici

possit

possit dari aliquid quod non evidentèr ab omnibus cognoscatur, supponam, non tamen cogitandum est, esse eam primam istam materiam Philosophorum, quæ adeò suis formis & qualitatibus spoliata fuit, ut nihil reliquum habeat, quod clarè intelligi queat; Ea verò natura quam huic materiæ tribuo, adeo evidens est, & omnes ejus proprietates, nimirum, ejus divisibilitas, magnitudo, figura, situs, & motus partium ejus, ita intelligibiles sunt, ut nihil sit, quod vel vulgus hominum clarius & distinctius concipere possit.

6. Cæterum ad evitandas omnes Contentiones cum Philosophis hujus mundi, permitte jam paulisper menti tuæ ut egrediatur, & consideret quid possit evenire in alio quodam plane novo, si quem ipsi crearem in spatiis istius imaginariis, nihil ibi plus supponendo, quàm quod jam dixi; Et perspicies, etiam nullis aliis quàm ordinariis Naturæ legibus ibi receptis, eas fore idoneas ad efficiendum, ut partes hujus vastæ materiæ, (aut si mavis chaos istud) sese per semet ipsas ab invicem separent, eoquè ordine disponant, ut habeant mundi formam perfectissimam, in quo non saltem videri possit Lumen, verum etiam omnia alia tàm generalia quàm particularia, quæ comparent in vero hoc mundo.

7. Antequam hæc tibi fusiùs explicem (quod aliquando facturus sum, cum id à me petas, satisque hâc vice habebo disserere de eo quod inservire potest ad elucidandas præsentes difficultates vestras) considera parumper Chaos istud, & nota, nihil illud continere, quod tibi non perfectè cognitum sit, quodque nec te ignorare fingere possis. Quantum enim ad qualitates quas in eo posui, si quidem ad eas attendisti, supposui eas saltem tales quales tu eas concipere potes; Et quantum ad materiam ex qua id composui, nihil in creaturis inanimatis cognitu simplicius & facilius inveniri potest; Et *idea* ejus, nimirum, *extensio*, adeo comprehensa est in omnibus illis quas formare potest nostra imaginatio, ut aut necessario eam concipere debeas, aut nihil unquam concipias.

8. Attamen, cum Philosophi adeò sint subtiles, ut difficultates reperiant etiam in illis rebus, quæ aliis hominibus perspicuæ videntur, quodque recordatio quæ tibi restat primæ eorum materiæ (quam ipsimet fatentur captu difficilem esse) posset te avertere à cognitione ejus de quâ ego loquor, dicendum est hìc loci, omnem, ni fallor, difficultatem, quam in sua deprehendunt, ex eo solo provenire, quòd etiam distinguere velint ex propria ipsius quantitate & externa ejus extensione; Per me autem credant se veritate niti, neque enim id agendum existimo ut eis contradicam; sed mirari nolint quòd supponam, quantitatem materiæ à me de-

descriptæ non magis à substantia differre, quam numerus differt à rebus numeratis; Et quòd considerem extensionem ejus, aut proprietatem quam habet ad occupandum spatium, non ut *accidens*, sed ut *veram ejus formam* & *essentiam*; Neque enim negare poterunt eam hoc modo captu esse facillimam; neque jam animus est eorum exemplo explicare res quæ effectu sunt in vero mundo; sed saltem fingere mundum ad placitum, in quo nihil sit, quod vel crassissima ingenia capere nequeant, & qui tamen eo quo finxi modo creari possit. Si in eo vel tantillum ponerem quod obscurum esset, posset fieri, ut in obscuritate illa lateret quædam repugnantia, ad quam non attendissem, atque ita incogitans impossibile quid supponerem; Cum tamen distinctè concipiendo quæcunque eò confero, indubium sit, quòd etiamsi nihil ejusmodi in veteri mundo esset, Deus tamen illud in novo quodam creare posset; Constat quippe posse eum creare quicquid clarè & distinctè concipere possumus.

9. Cavebo itaque, ne quorundam exemplo in compositione systematis supponam ejusmodi res, quæ conceptu æquè difficiles, aut etiam difficiliores sunt eò, quod per illas explicare satagunt: Itaque nec supponam Solem esse summè calidum, neque materiam ex qua mundus constat, fluidam, liquidam, permeabilem, & diaphanam, atque insuper ejus naturæ esse, ut possit rarefieri aut condensari, prout calor vehementior est aut debilior; Multoque minus, totam universi materiam, & singulas ejus partes, habere certam quandam proprietatem, cujus vi tota hæc materia unitur & colligitur in unum solum corpus continuum, cujus omnes partes inclinationem habent conanturque se sibi invicem jungere & reciprocè una alteram attrahere; Adeo ut singulæ partes terræ, aëris aut aquæ aut alterius cujusdam Planetæ duas virtutes similes in se habeant, quarum una eas aliis partibus Planetæ sui, & altera reliquis universi partibus jungat, ita ut neutra duarum istarum proprietatum alterius effectum impediat; Omnes enim res istæ mihi multa explicatione indigere videntur, & maxima pars earum mihi videtur esse inconceptibilis, nisi in partibus materiæ intelligentia quædam & potentia plane Divina admittatur; Præterquàm quòd illi ipsi, qui omnes istas qualitates in materia ex quibus Universitas hæc constat, supponunt, hactenus satis explicare non valuerint, quidnam per materiam intelligant, absque quo tamen quicquid dicunt, ad summum non nisi pro puris suppositis haberi debent, & quidem talibus, quæ non habent claritatem illam, quam debet habere Principium, quæque nihil faciunt ad tribuendam rerum cognitionem.

10. Cæ-

10. Cæterum, ut ad difficultates tuas veniam, primum quod te observare velim, est differentia quæ corporibus duris & liquidis intercedit; Et in hunc finem, cogita, unumquodque corpus posse dividi in partes minutissimas; Determinare verò nolim utrum numerus earum *finitus* sit, an non; certum saltem est, eum intuitu nostræ cognitionis *indefinitum* esse; & posse nos supponere myriades partium dari vel in minimo grano sabuli quod ab oculis nostris percipi potest. Et considera, quòd si duæ istarum particularum sese invicem contingant sine actione ab invicem recedendi, opus sit vi aliquâ ad eas quàm modicè fieri possit separandas: Nam cum semel ita positæ sint, nunquam se ipsas per se ipsas amovebunt. Observa insuper, duplo majorem vim requiri ad separandum duas quam requiritur ad separandum unam, & millies tantundem ad separandum mille, adeò ut si earum plures myriades simul separandæ sint, uti forsitan opus est ad unicum pilum dirumpendum, mirum non est ut adhiberi debeat vis satis sensibilis; Sed è contrario, si duæ aut plures ejusmodi particulæ sese in transitu saltem invicem attingant, & tum cum sunt in actione ad se movendum altera hâc altera illâc, certum est minorem vim requiri ad eas separandas, quàm si omnino absque motu essent; Sed & nulla vi omnino opus erit, si motus cum quo se per se ipsas separare possunt, æqualis aut major sit illo, quo eæ separandæ sunt. Cæterum non reperio aliam differentiam inter corpora dura & liquida, quàm quòd particulæ illorum faciliùs separari possint, particulis liquidorum; Nam & particulæ durissimorum corporum possunt separari per vim talem quæ idonea est ad superandam earum resistentiam; Adeò ut, ad componendum corpus quale durissimum concipi possit, sufficere credo, ut omnes ejus particulæ contingant se invicem nullo relicto inter eas spatio, & ita ut nulla earum sit in actione ad se movendum; Quo enim glutine aut cæmento concipi possint fortiùs jungi altera alteri? Existimo etiam sufficere ad componendum corpus quàm liquidissimum inveniri possit, si omnes ejus minimæ particulæ quàm diversimodè, & quàm citissimè fieri possit, una se ab altera dimoveat etiamsi ob id non desinant se invicem ex omni parte contingere, & æquè cito redigi acsi sine motu essent.

11. Memineris enim, omnia corpora tàm dura quàm liquida facta esse ex eadem materia, & conceptu impossibile esse, partes hujus materiæ unquam componere corpus magis solidum, id est, quod minus occupet spatii, quàm componunt tum cum singulæ earum ab reliquis quæ eas ambiunt, attinguntur. Unde me judice consequitur, quòd si ullibi

 loco-



locorum vacuum detur, fieri id potiùs debeat in corporibus duris, quàm iis quæ perfectè liquida sunt; Evidentissimum quippe est, partes horum corporum faciliùs se invicem premere & cohærere posse, ideò quòd perpetuò moveantur, quam aliorum quæ sine motu sunt; Et si, exempli gr. pulverem in vas aliquod immittas, concutiendo & pulsando id agis ut majori quantitate ingrediatur; at si liquorem aliquem infundas, ipse se è vestigio disponit, quantumvis angustus sit in quem immittitur locus.

12. Probè memini difficultatis quàm mihi contra objicis, quæ non est exigui momenti; nimirum, particulas corporis liquidi non posse se continuò movere, uti dixi, nisi spatium aliquod vacuum inter eas relinquatur, saltem in locis ubi ingrediuntur & egrediuntur, pro modo motûs earum. Sed huic objectioni duo mihi suppetunt reponenda, quæ, meo judicio, omnibus illis, qui ratione non destituuntur, & qui difficultates istas pro obstaculis invictis habere non debent, satisfactura sunt. Primum est exacta cognitio naturæ trium elementorum hujus mundi, talis, qualem descripsi. Alterum est modus quem tenent corpora se movendo.

13. Quantum ad posteriorem, non saltem rationibus, verùm etiam pluribus experimentis edoctus sum, omnes motus qui fiunt in mundo, quodammodo circulares esse, hoc est, corpus quod exit è loco suo, semper in locum alterius cujusdam corporis ingredi, atque ita consequenter usque ad postremum, quod eodem momento occupat locum à primo derelictum; Adeò ut non plus vacui reperiatur in eis cum moventur, quàm cum quiescunt. Et hîc quidem animadvertas, non propterea opus esse, ut omnes partes corporis, quæ simul moventur, exactè dispositæ sint ordine rotundo ad instar circuli, neque etiam ut sint ejusdem magnitudinis aut figuræ; Inæqualitates enim istæ compensari possunt aliis inæqualitatibus quæ in earum velocitate inveniuntur; atque illâ etiam facilitate, quâ particulæ subtilissimæ & tenerrimæ corporum liquidorum, quæ equidem possunt non omnes æquales esse, præditæ sunt ad se separandum. Cæterum vulgò hi motus circulares non observantur, cum corpora se in aëre movent, ideo quod pleraque eorum pars aërem non aliter concipit quàm ut spatium vacuum; Aspice autem pisces in pelvi fontis natantes, qui nisi ad superficiem proximè vehantur, nullatenus eam movebunt, etiamsi subter eâ maxima celeritate vagentur. Unde manifestè consequitur, aquam quam præ se propulsant, non indifferenter omnem aliam propulsare, sed illam saltem quæ meliùs inservire potest ad perficiendum circulum motus, & occupare locum quem derelinquunt; Atque hoc experimentum solum sufficit ad ostendendum,

dum, quàm faciles & familiares naturæ sint isti motus circulares. Et ratio nos docet, non dari alios, ideò quod cum omnia sint pro possibili plenissima, corpus aliquod non possit locum suum derelinquere, nisi in locum alterius ingrediatur, quod tandem locum à primo derelictum occupare debet, cum alius non sit in reliqua universi parte, quo se recipere possit.

14. Denique nihil ampliùs tibi explicandum superest, quàm natura quam attribuo singulis Elementorum, ut una vice eam probè capere possis; omnes enim difficultates huic defectui imputandæ sunt. Concipio *primum*, ut liquorem subtilissimum & qui maxime omnium qui in mundo sunt, penetrat; Et secundùm id quod tibi supra dixi de natura corporum liquidorum, concipio particulas ipsius minores & multo se celeriùs moventes, quàm omnes reliquorum corporum particulas; sive potiùs, ut vacuum è rerum natura planè exterminetur, atque itidem obviam eatur omnibus cavillationibus, quas rigidissimus atque scrupulosissimus quisque in me eo nomine formare posset, nullam magnitudinem aut figuram determinatam particulis ejus attribuo; Persuasum autem habeo, impetuositatem motus ejus sufficere ad efficiendum ut se omnibus modis, & omni sensu, objectu reliquorum corporum dividat, & ut particulæ ejus semper figuram suam mutent, quò se accommodent ad illas locorum illorum in quæ ingrediuntur; adeò ut nullus transitus adeò angustus, neque angulus adeò parvus sit inter particulas reliquorum corporum, ut particulæ Elementi hujus eo non facilè penetrent, & ea plenissimè repleant. Quantum ad *secundum Elementum*, concipio & illud ut liquorem subtilissimum, factâ ejus cum tertio comparatione; verum si cum primo conferatur, necesse est attribui singulis suarum particularum magnitudinem & figuram aliquam, & concipi eas propemodum rotundas, & sibi invicem junctas uti grana sabuli aut pulveris; Adeo ut non ita invicem disponi neque ita se premere possint, ut non semper quid intervalli inter eas remaneat, in quod intervallum facilius est primo Elemento irrepere, quàm illis mutare figuram ad illud explendum; Atque ita existimo secundum hoc Elementum non posse esse ita purum in ullo terrarum spatio, ut non semper aliquid materiæ primi Elementi secum ferat. Post hæc duo Elementa *tertium* saltem recipio, cujus existimo particulas eo crassiores esse, & eò minus moveri comparatione factâ ad secundum, quàm hæ facta collatione ad particulas primi; sed & sufficere credo id concipi ut unam vel plures grandiores massas, quarum particulæ parum saltem aut nihil omnino motus habeant, qui earum situm mutet, unius respectu alterius.

15. Et notabis, non sine ratione me non recipere alia Elementa ab his tribus quæ descripsi; Differentia enim quæ est inter ea & reliqua corpora quæ Philosophi mixta appellant, aut composita, in eo consistit, quòd formæ horum mixtorum corporum semper in se qualitates quasdam sibi contrarias & sibi invicem nocivas, aut quarum saltem altera non tendat ad conservationem alterius, contineant, cum tamen formæ Elementorum debeant esse simplices, nullasque habere qualitates quæ sibi invicem non ita conveniant, ut singulæ earum tendant ad conservationem omnium reliquarum. Et hoc est quod in formis horum trium Elementorum deprehenditur. Sin autem examines omnes formas quas diversi motus, magnitudines, figuræ & dispositio partium materiæ possunt dare corporibus mixtis, certus sum, nullam te reperturum, quæ in se non habeat tales qualitates, quæ tendant ad eam mutandam, & postquam mutata fuerit, ad eam in aliquam Elementorum istorum particulam redigendam.

Præterea verò, sicuti præter tria non admittam Elementa, ita etiam, si generaliter consideremus omnia corpora ex quibus rerum Universitas constat, reperiemus trium generum, quæ possunt dici magna; Et referes inter partes ejus principales, primo Solem & Stellas fixas, deinde Cælum & Terram, cum Planetis & Cometis tertiò. Itaque magnâ omnino ratione nobis cogitandum est, Solem & Stellas fixas nullam aliam habere formam quàm illam primi Elementi omnino puri, Cælum illam secundi, & Terram cum Planetis & Cometis tertii. Et quoad corpora mixta, ea nullibi animadvertimus quam in superficie terræ; Et si consideremus, omne spatium, quod ea continet, nimirum, omne illud, quod est à nubibus altissimis usque ad fossas maxime profundas, perquam exiguum esse facta comparatione cum terra & immensa latitudine cæli, facile assequi possumus, omnia ista corpora mixta simul juncta efficere saltem veluti exiguum corticem, qui supra terram per agitationem & commixtionem materiæ cælestis, quæ eam ambit, generatur; Adeò ut nullibi dentur corpora mixta quam supra superficiebus magnorum istorum corporum; Videntur autem ibi necessariò esse debere: Nam cum singula Elementorum naturæ multum sint contrariæ, fieri nequit ut duo ex illis se invicem contingant, nisi alterum contra superficiem alterius agat, atque ita materiæ, quæ illic est, diversas corporum illorum mixtorum formas conferat.

16. Sufficit hac vice tecum egisse de præcipua parte mei systematis, redeo ad difficultates, quæ jam me judice sublatæ esse deberent. Facile tibi largior omnem particulam materiæ primi Elementi, etiam omnium mini-

minimam, consideratam in illo statu in quo est eo ipso momento quo consideratur, figuratam, & quatenus possit, solidam esse; At tu ne confundas notionem solidi cum notione duri. Nam ex. gr. Sol maximè solidus est, & tamen corpus omnium minimè durum & maximè liquidum est, cum sit compositus ex materia subtilissima, fluidissima & quam maximè penetrabilem concipere possimus; Itaque singulæ ejus partes separatim sumptæ, & solæ consideratæ, non magis debent appellari duræ, ideò quòd non habeant magnitudinem aut figuram determinatam, sed quòd singulis momentis in plures diversos modos dividi possint; quod proprium est corporum liquidorum, non autem durorum. Concedo etiam, quod nulla particula primi Elementi se movere posset, saltem motu directo, si omnes illæ quæ eam immediatè contingunt, in quiete essent, neque ipsi transitum aperire possent; Verùm non simpliciter consideranda est quæque particula in statu præsenti in quo est, considerandæ etiam sunt illæ inter quas illa est in statu præsenti in quo sunt: Et quoniam omnes simul sumtæ componunt corpus perfectè liquidum, omnes sunt in motu, omnes dispositæ ad cedendum suum locum, & omnes sine figurâ ulla determinatâ; Adeò ut, si quælibet particula habeat quandam figuram in illo momento in quo eam consideras, uti revera quandam habet, non tamen tenetur eam retinere momento sequenti, si determinatio quò motus ejus illam defert, mutet figuram ejus, ut se figuræ locorum in quæ ingredi debet, accommodet. Nam, si bene meministi, dixi tibi quamlibet particulam materiæ primi Elementi esse adeò exiguam, atque itidem se tantâ celeritate movere, ut solus impetus motus ipsius sufficiat ad efficiendum ut dividatur, frangatur, conteratur aut abscondatur in omnes modulos & in omni sensu, objectu aliorum corporum. Itaque non opus est ut ad extremum orbis terrarum angulum decurramus, ad inveniendum circulum faciendum, quo minor pars materiæ primi Elementi moveatur. Neque enim tenetur illa imprimere ullum motum in ulla aliâ, & tamen se movere potest facillimè in eo ipso loco quem vicinæ ejus paratæ sunt ad ipsi cedendum sese dimovendo. Et ut rem intellectu faciliorem reddam exemplo sensibili, si moveas baculum lineâ rectâ, certum est cum prima pars ejus A se moverit, & pollicis latitudinem processerit, secundam ipsius partem B simul tantundem progressam esse, & plenissimè locum ejus implesse, occupatum prius ab illa quæ per C notatur, atque ita consecutivè usque ad oram baculi; Et spatium relictum à posteriori parte baculi, etiam eodem momento repletum fuit tanta quantitate aëris, quantum prima eò propulerat, quo tem-

tempore baculus se movere incipiebat; non quidem quòd necesse sit, ut baculus ullum in aëre motum creaverit, sed saltem determinare potuit illum quem jam habebat aër, ad efficiendum ut iret occupatum locum illum quem extremitas baculi derelinquebat. Adeò, ut si probè ceperis naturam, quam materiæ subtili tribuo, & quomodo fiant motus circulares, qui non debent necessario neque ovales esse neque veri circuli, sed qui vocantur circulares solum ideò quòd motus eorum ibi finit ubi inchoaverat, quantalibet in medio irregularitas inveniatur; & ideò quoque quòd omnes inæqualitates, quæ possunt esse in magnitudine, & in figura partium, possunt compensari per alias inæqualitates quæ inveniuntur in earum celeritate, & per facilitatem, quâ particulæ subtiles aut primi Elementi, quæ ubicunque mixtæ sunt, se dividere & figuram suam figuræ earum quæ sunt in spatio quod occupare debent, accommodare possunt, certus sum nullam tibi difficultatem superfuturam, quantum ad motum partium materiæ in pleno. Ulterius excurrissem, si mihi cum homine minus docili, & ad contradicendum paratiori res esset. Malo tamen ut paulisper super his mediteris, ut ingenium tuum iis assuefacias, utque meum interea ab opere liberetur, cui nihil virium, neque vocis superest quàm ut se dicat Tuum, &c.

EPISTOLA LXXXIX.

Ad D. Ferrerium.

Clarissime Domine,

EX quo te reliqui multum didici quantum ad vitra nostra, adeò ut possit fieri quippiam, quod hactenus factum non est; Et videntur omnia facile perfici posse, adeòque certa esse, ut fere nullus dubitem de eo quod à manu pendet, uti antea dubitaveram. Cæterum est ea res talis ut eam scribere nequeam: plurima quippe accidunt laboranda, quæ scribendo prævideri nequeunt, quæque sæpius unico verbo inter præsentes emendantur; itaque præsentia nostra necessaria esset. Neque tamen abs te petere audeo ut te huc conferas; Dicam autem, quòd si de eo cogitassem, cum Parisiis essem, operam dedissem ut me comitareris; Et si satis cordatus esses ad faciendum illud iter, mecumque in deserto aliquod tempus transigendum, suppeteret tibi tempus ad te exercendum, nemo te impediturus esset, remotus esses ab iis objectis, quæ te inquietum animi

animi reddere possent; ut verbo dicam, non pejori me conditione esses, & fraterna sociati amicitia viveremus; Devincio enim me, tibi hospitii jura fore apud me, quantumcunq; temporis apud me commoraturus es, teque Lutetiam remissurum meo onere, quamprimum tibi redire placuerit. Si ad præsens tibi quippiam esset in quo sentires fortunæ benevolentiam, nollem te avocare; At si tibi melior conditio non obtigerit, quàm illa in qua te reliqui, ingenuè tibi consulo ut huc venias; Iter dimidio minus est quàm si in terram tuam natalem ires. In æstate degimus, & navigatio jam nihil periculi habet. Afferenda essent Instrumenta quibus opus habes, sumptus vecturæ Caletum saltem usque ferendi essent, eo enim itinere uti debes. Caleto transfretare posses unius diei itinere & appellere vel Dordraci vel Roterodami, ubi ad præsens commoror; Caleto enim multo securius hâc pervenitur quàm Parisiis ab habitaculo ad Ecclesiam. Et si Dordracum perveneris poteris compellare D. Beemannum Collegii Rectorem, ipsique exhibere meas literas, commonstrabit ille tibi viam huc transeundi; & si indigeres pecunia aut aliqua alia re ipse tibi subministrabit; adeò ut pro difficili saltem computare debeas iter Caletum. Si tibi sit supellex quædam Parisiis relinquenda, præstaret eam huc afferre, saltem quæ utilior videtur; Si enim venias, integram pro te & me habitationem conducam, in qua nostro more & ex commodo nostro vivere possimus. Si tibi pecuniam Parisiis dandam curare possim non patefacto loco ubi dego, peterem abs te ut mihi spondam quandam huc afferres, sunt enim valde incommodæ hujus regionis spondæ; neque stragula hic inveniuntur; Quodsi autem venire dubites, veni potius nudus, quàm ut omnino non venias. Mallem tamen audire abundantiam & commoditatem tibi obstitisse, quominus venires; quodsi sola penuria obstitisset, existimarem te animo quoque defecisse, nihil enim est, quod te potius eò instigare debeat; sed neque mediocris fortuna, aut spes exiguæ te morari debent, si ea tibi sit ambitio ut quid præstes quod vulgaria superet; Nam aut omnes meæ regulæ falsæ sunt, aut, si venias, suppeditabo tibi media majora quàm speras exequendi. Quicquid autem accidat, peto abs te, ut mihi propediem rescribas. De cetero, nemo rescifcat me tibi scripsisse, neque ipse etiam D. Mydorgius, etiamsi mihi amicissimus; nam eò loci sum ubi ipsi prodesse nequeo; sed & si venias debes id velle ut nemo id sciat; Nam si quid boni feceris, tantò illud præstabit, quantò insperatius prodierit, & mora nemini fastidium pariet. Quantum ad me adeo ex animi sententia hic vivo, ut constituerim diutius hic commorari. Ama me quæso, uti te facere confido & certus sis te à me amari. Vale.

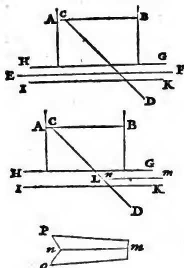
EPISTOLA XC.

Ad D. Ferrerium.

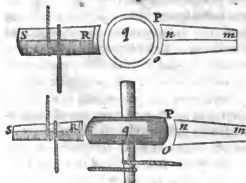
Vir Clarissime,

VEllem equidem fortunam tibi magis ridere, & tamen desperare non debes, te aliquando in Regio palatio commoraturum, etiamsi P. Gondran absens sit; si quod vacet officium in ipsius absentia, debes adire P. Gibieuf aut P. Sancy, eosque rogare, ut te in eo quod alter tibi obtinuit, tueantur. Præcipue verò tibi auctor sum, ut præsenti tempore utaris, non expectato futuro; Nam si semper de trimestri in trimestre differas, usquedum meliori conditione fruaris, scias te nunquam quicquam progressurum. Vellem quidem te hîc loci videre, sed prout video res tuas se habere, id sperare non audeo; sed & ea tempestas anni est, quæ tibi plurimum incommodaret, expectanda esset æstas, & intermedio tempore plurimæ se offerent occasiones. Præ reliquis autem, quia consilium meum expetis, auctor tibi sum ut præsenti tempore quovis modo utaris. Perfice Instrumentum D. Morini; si quod residuum sit temporis, quo in illo laborare non possis, id impendas iis rebus quæ tibi præsens emolumentum afferunt; & si quod tempus reliquum habeas, ad laborandum sub spe majoris in posterum utilitatis, consulo tibi ut id vitris impendas. Cæterum, ut, antequam te ei operi subjicias, dijudicare possis, utrum bonus ejus rei eventus sperari possit, describam hîc partem meditationum mearum, & tibi primo itinere mittam modulos, si velis, neque quicquam tibi deerit, quod meæ potestatis sit, non secus ac si Parisiis essem.

Primo, existimo te meminisse machinæ quam tibi ante discessum meum descripsi; quæ constitit tribus partibus primariis; nimirum axe A B, qui rotabatur, parte C D, quæ se movebat transversum per axem A B, & Cylindrum E F, qui volvebatur inter duos asseres G H & I K, secabat vitrum alterâ suarum extremitatum E aut F. Volo jam ut machina hæc tibi saltem inserviat ad secandas laminas ferri aut chalybis figuræ quæ est P *n o m*, id est, sicuti ferrum cujusdam dolabræ Scriniarii, adeò ut P *n o*, quæ est pars secans, sit linea quam quærimus. Retineo itaque de machinâ præcedenti axem A B & partem C D, sed quæ debet affixa esse axi A B, ita ut in tota machinâ nihil sit præter solum motum circularem. Et non magis utor cylindro E F, ideò quod tum, cum convertitur axis A B,



AB, pars CD quæ est inter duos asseres, nimirum L, ibi exactè describit lineam nostram. Applico laminam *n m* fortiter inter duos asseres ad latus L partis CD, quam partem vellem formatam ad instar limæ, adeò ut se convertendo possit limare laminam *n m* secundùm lineam P *n o* ad nostrum lubitum; Et postquam ita limata fuerit, vellem mutari CD, aut partem ejus L, & in locum ejus aliam reponi, non magis lima secatam, sed politam, & habentem materiam idoneam ad acuendam & mitigandam pro possibili aciem laminæ *n m*; Vellem etiam fieri plures laminas chalybeas bene temperatas & perfectè similes, quò una detrita possit adhiberi altera, & in hunc finem necesse est, aciem ejus P *n o* exactè sectam esse secundum nostram lineam. Vellem porro ut deligeres aliquam materiam mollem, quæ idonea esset ad consumendum successivè & poliendum vitrum; Ad hoc mihi conducere videntur lapilli isti similes ardosiis, quibus acuuntur instrumenta quorum acies valde debet esse subtilis; verum id tuæ curæ relinquo, quod melius præstare potes quàm ego. Vellem itaque ut conficeres rotam *q* ex uno istorum lapillorum, aut simili quadam materiâ, quæ similis foret rotis fabrorum cultrariorum, & ut applicando ipsi unam aut plures laminas *n m*, exactè ipsi in suo circuitu secundum latitudinem ejus conferas figuram lineæ P *n o*, gyrando rotam *q* super ejus centro, uti vides in hâc figura, quam in duplici sensu converti ut eò magis



intelligeres. Cæterum hanc rotam *q* ita sectam, vellem ut applicares vitro R, posito super gyrum vestrum S, uti erat primum vitrum, quod à

te sectam vidi, & ut ibi super centro suo gyretur, dum eodem tempore etiam rota *q* super suo converteretur, & cavaret hoc vitrum secundum lineam P *n o* exactissimè, mediantibus his duobus motibus differentibus, consumeret enim centrum vitri æque ac extremitates. Et ne rota illa cum sit materiæ mollis quicquam de sua exactâ figurâ deperdat, vellem ut eodem tempore quo rotaretur ad secandum vitrum, eam semper uni aut pluribus laminis *n m* applicares, quo eam in sua figura retineas. Quicquid hîc observandum est in eo consistit quòd Diameter rotæ *q* non debet excedere certam mensuram, quam tibi mittam, si ea indigeas, verum non refert si minor sit. Notandum itidem est lineam *n m* quæ est medium laminæ P *n o m*, debere esse exactè parallelam axi A B primæ machinæ, & lineam perpendicularem, quæ caderet ab axe A B desuper asseres G H & I K, recta cadit super lineam *n m*. Præterea, in ultimis figuris, necesse est ut eadem linea *n m* prolongata, præcisè transeat per centrum rotæ *q*, & ita cursum dirigat ut faciat lineam rectam cum axe R S, super quo rotatur vitrum. Hoc tibi pro hac vice sufficiat; si quidem eo uti velis, rescribas quæso utrum probè intelligas; poterit quippe fieri, ut te intelligere credas, & tamen circumstantiam quandam necessariam omittas. Itaque te rogatum velim, ut, si ei rei operam dare velis, mihi omnem descriptionem ipsemet facias (prout eam intellexeris) in primis tuis ad me litteris, non secus acsi me ea denuò docere velles. Exinde cognoscam utrum id probè ceperis, & ægrè ferrem, si tempus tuum inutiliter collocares. Si itaque existimas, posse hoc effici, polliceri tibi ausim magnum ex eo effectum resultaturum; Verùm omnes machinæ primo studiosè nec tumultuariè præparandæ sunt, quo facto existimo unumquodque vitrum quadrante horæ secari posse. Jam ut ad alia tua negotia redeam, siquidem habitationem tuam mutare possis, me auctore id facias, & patiaris potius alibi locorum quævis incommoda, dum tempus tibi suppetat his rebus illaborandi. Quod si habitationem tuam relinquere nequeas, me judice, ne differatur labor iste, præstabit aperire omne animi tui propositum D. Mydorgio, experimento te didicisse, impossibile esse, eo quo inchoatum esset modo perficere; me tibi auctorem esse, ut antequam Parisiis discedas, alio modo iis elaborandis operam des; imò etiam, si velis, me tibi hactenus de eo scripsisse; Neque enim mea refert, quid ipsi dicas, dummodo non cesses laborare eo præsente. Non ignoro tibi dolere, gloriam ex re quærere eum qui ad eam nihil contribuit; verum id tanti non est ut propterea à bene cœptis desistere debeas; Et veritas se ipsam semper manifestat. Vale.

Amstelod. 8. Octobr. 1629.

EPISTOLA XCI.

Responsio D. Ferrerii ad D. Cartesium.

Nobilissime Domine,

INter tàm varios casus quos singulis momentis meis conatibus objicit fortunæ novercantis malitia, non mihi major posset obvenire consolatio, quam testificatio tuæ, quam hactenus continuasti erga me benevolentiæ, quæ mihi gratior est, quàm ut verbis exprimere valeam. Enitar omni opera ut per eam utilitati meæ consulam, conaborque si fieri possit, me hinc expedire, ut faciliùs vacare possim iis quæ necessaria sunt ad elaboranda vitra, secundùm egregias tuas instructiones, quas probe me capere autumo.

Et quoniam visum tibi fuit mihi imperare, ut tibi super ea re scriberem non secus acsi te de novo docere vellem, dicam tibi, non mihi excidisse memoriâ constructionem machinæ tuæ, quam mihi antea descripsisti, constantem ex tribus præcipuè partibus, nimirum axe A B, quæ rotabatur, partem C D, quæ se movebat per transversum axem A B, & cylindrum E F, qui volvebatur inter duos asseres G H & I K, secturus vitrum una suarum extremitatum E aut F. Ad præsens autem vis hanc machinam saltem inservire ad secandas laminas ex chalybe, figuræ quæ est P *n o m*, ad inserviendum veluti ferrum dolabræ, adeò ut P *n o*, quæ debet esse acies, secta sit secundùm lineam quæ desideratur. Expetis etiam, ut de machina præcedenti retineantur axis A B, & pars C D, & ut hæc pars affixa sit axi A B, adeò ut solus motus circularis inveniatur in tota machina, neque plus adhibeatur cylindrus E F; ideò quòd tum, cum vertitur axis A B, illa pars ipsius C D, quæ inter duos asseres est, nimirum L ibi exactè describat lineam vestram; & applicando laminam *n m* fortiter inter duos asseres, parti L ipsius C D, assumet illa figuram quam hæc pars L ipsi dat; Itaque hæc pars L debet habere formam idoneam & constare ex materia idonea ad limandam & terendam laminam P *n o* ad figuram quæ desideratur; & quando hæc lamina ita limata & attrita est, alia extremitas parti L applicanda est, quæ ejus aciem mollire & æqualiter acuere possit. Vid. fig. p. 363.

Videntur mihi hæ laminæ posse ex utraque extremitate acui, ut inserviant duabus lineis necessariis; sed existimo opus esse duabus magnitudine differentibus machinis, & latus M primæ posse inservire ad se-

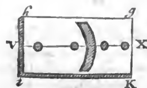


candas rotas ad faciendam concavitatem vitrorum; & latus P *n o* ad faciendam eorum convexitatem.

Occurrit mihi hîc quædam difficultas in eo quòd vis partem C D affixam esse axi A B, & ut nihil sit in tota machinâ quàm motus circularis, quodque subsequenter dicas, illam partem ipsius C D, quæ est inter duos asseres G H, & I K, in L, daturam esse figuram hyperbolicam quæsitam laminæ *n m*, applicatæ fortiter inter duos asseres. Neque enim dicis opus esse ut C D versùs B prolongetur, & ut transeat ultra densitatem duorum asserum, qui ad hunc effectum debent resindi plusquam latitudine partis C D, & propemodum magnitudine lineæ quæ formatur super lamina P *n o*, uti in hac figura notatur.



A



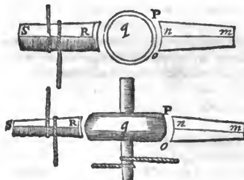
Nam si pars C D non habeat motum liberum transversum per axem A B, fieri nequit ut convertendo axem A B ista pars non elevetur & descendat, ad quod cylindrus primæ machinæ ipsam cogeret; atque ita circulariter gyrando affixa fortiter axi A B, non posset attingere super plano asserum, nisi in uno puncto medii, in loco axis lineæ quæsitæ, in puncto *n*,

B nisi elevetur lamina *n m* super asseres & punctum L. At si omnia semel bene disposita sunt, ad scindendas laminas *n m*, secundùm lineam hyperbolicam concavam P *n o*, uti in secunda lamina repræsentatur, adeò ut possint inservire, ad efficiendum, ut rota *q* eandem sumat lineam hyperbolicam convexam, nullus dubito quin mutando saltem dispositionem partis C D, & eam ex. gr. à dextra ad sinistram inclinando, nullus inquam dubito, quin movendo machinam ut antea, in altera extremitate laminum *n m*, aliæ lineæ hyperbolicæ incidi possint, similes lineæ hyperbolicæ concavæ P *n o*, quæ inservire poterunt ad dandam aliis rotis *q* formam hyperbolicam concavam. Nam inter lineas P *n o*, quæ poni possunt super laminas chalybeas *n m* è regione altera alteri, illæ quæ idoneæ sunt ad incidendam concavitatem rotarum *q*, nihil in se habent præter lineam convexi; & illæ quæ convexitatem rotarum possunt incidere nihil in se habent quam lineam concavi. Notavi etiam, secundum instructionem tuam rotas, quæ inserviunt ad secanda vitra concava debere esse minores aliis; verum hoc mihi ad propositum tuum inutile videbatur, & opus fore diversis machinis pro diversitate magnitudinum ad ducendas duas illas lineas necessarias.

Vide-

Videtur etiam necesse non esse ut conficiantur duo asseres, facilius C
esset uni soli applicare laminas *n m*, secundum lineam *v x*, quàm si apertæ essent alio assere, & laminæ istæ facilius firmari possunt per cochleas aut alias inventiones quæ nisi per asseres communiter non fiunt.

Notavi etiam, intuitu duarum figurarum rotæ *q* quas mihi transmisisti, non esse necesse laminam *n m* in prima figura repræsentari eo modo quo posita est ad planum. Repræsentavisti enim hanc rotam in hac prima figura ut videatur in ejus latitudine & non in ejus densitate; itaque saltem densitas laminæ *n m* visui objicienda est, non verò ejus planities aut latitudo. In secunda autem figura necessarium est oculis subjicere latitudinem laminæ, ideo quòd rota ibi in sua densitate compareat.



Occurrit deinde alia etiam difficultas, nimirum, ut detur acies æqualis laminæ *n m*, vis ut conficiantur aliæ partes similes ipsi C D, in longitudine & densitate, sed diversimodè sectæ, ad delineandam & perficiendam lineam necessariam. Difficillimum existimo, eas adeò æquales facere, ut possint convenire altera in locum alterius, ad affigendum illas axi A B nulla sumtâ nova inclinatione, si non inveniatur medium eam faciendi, & rectificandi id quod eam possit impedire; sed & per frictionem harum rerum, ubi durum contra minùs durum fricatur, paratur inter duo via per scobem quæ inde egreditur, quod impedit quominus inclinatio requisita se possit conservare, nisi perpetuò res illæ altera alteri applicetur, secundùm proportionem resistentiæ fortis contra debilem. D

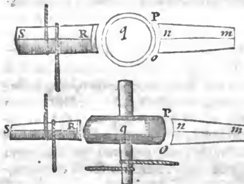
Cæterum loco parvarum limarum chalybearum quæ applicari debent puncto L partis C D, necesse est ut ei applicentur coticulæ, ad dandam laminis *n m* ultimam aciem; Nam etiamsi laminæ istæ, postquam receperint primam suam figuram debeant temperari ab his limulis, non tamen in eo statu sunt ut possint scindere; nam post ferruminationem cum ignis eroserit remoram aciei, necesse est eis dare novam medio coticularum.

Peto

Peto abs te, Domine, ut des mihi consilium tuum, quid faciendum sit ad rectificandas inconvenientias quas metuo in hac applicatione.

Quo facto, velles ut deligeretur materia quædam mollis, quæ foret idonea ad terendum & poliendum vitrum, uti sunt certi lapilli similes ardosiis, quibus utimur ad faciendam aciem valde subtilem, & velles ut ex eo fieret rota *q*, uti sunt rotulæ fabrorum cultrariorum, & ut applicando eis unam aut plures laminas chalybeas, similes *n m*, detur ipsi in circuitu ejus exactè secundum densitatem ejus figura lineæ P *n o* circumgyrando rotam *q* super centro ejus, uti notatur in duabus figuris vestris, quæ ipsas duplici sensu conspectui subjiciunt. Et huic rotæ ita sectæ velles applicari vitrum R, positum supra cursum ordinarium S, & ut rotaretur super centro suo, dum eodem tempore rota *q* verteretur super suo; Quo modo rota ista cavaret vitrum secundùm lineam P *n o* exactissimè mediantibus his diversis motibus, & consumeret centrum vitri æquè ac extremitates.

Et ut rota ista, quæ debet esse è materia molli possit conservare exactam suam figuram, velles etiam ut eodem tempore, quo rotaretur ad scindendum aut acuendum vitrum, lamina *n m* (una aut plures) maneret semper ei fortiter applicata, quo eam in sua figura contineat. Dicis insuper, Diametrum rotæ *q* non debere excedere certam proportionem (cujus mihi spem facis) sed nihil referre utrum minor sit; Notandum denique ais, lineam *n m* quæ facit medium laminæ P *n o m* exactè parallelam esse debere axi A B, primæ machinæ, & lineam perpendicularem quæ decideret ab axe A B super asseres G H & I K.



E præcisè incidat super hanc lineam *m n*. Præterea in ultimis figuris opus est ut eadem linea *n m* prolongata præcisè transeat per centrum rotæ *q*, & faciat denique lineam rectam cum axe R S, super quo rotatur vitrum.

Verum enim verò cum mihi liberum facias tibi proponendi difficultates meas ad bene intelligendam mentem tuam, & ad meam informationem, dabis mihi ut mentem meam super iis omnibus exponam, ut possis arbitrari, utrum illa probè ceperim; Sed & excusatum me habeas si minus

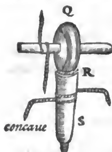
nus eleganter exprimam animi cogitata. Ajo igitur, existimare me, quod probè intellexerim inventionem machinarum tuarum, uti etiam rotæ *q*, & diversos modos quibus se movent rota & vitrum quod affixum est gyrationi R S, ad impediendum ne accidat defectus ordinarius puncti relevati, quod fit in centro vitrorum, convertendo axem moduli super axe vitri, ideò quòd super isto centro nullus sit motus qui agere possit, quique id possit terere & consumere, uti teruntur & consumuntur reliquæ partes quæ ab eo remotiores sunt. Omnes hæ inventiones quarum me participem facis non possunt nisi à te proficisci. Hoc saltem dico, materiam quandam, quam operibus tuis inservire posse credidisti, non esse idoneam ad perfectè terendum & consumendum vitrum.

Primò quantum ad materiam rotæ *q*, nullum datur lapillorum genus, (neque ipse etiam Adamas) quod consumere possit vitrum, si inter ipsum & vitrum non intermisceatur materia quædam corrodens, quæ inter ea comminuatur, veluti scobs, quæ res plus roderet de rota quàm de vitro, quoniam illa tenerior est; & ad quodlibet vitrum consumeretur integra rota; Et qualemcunque duritiem ferruminatio contulisset laminis ***n m***, quæ rotæ applicantur, eæ tamen adhuc magis consumerentur, ideo quod vitrum his omnibus durius sit. Præterea hæ laminæ ***n m*** non possent obstare qualicunque lapillorum acuentium generi, etiamsi fuerit permolle, quominus lapillus iste motu suo non velociter consumat aciem figuræ quæ ipsi data fuerit, atque ita rota conferret ferro figuram suam cum tamen plane contrarium expectandum esset.

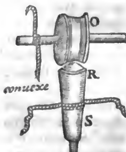
Persuasum etiam habeo rotam *q* comminutam in sua circumferentia pro modo quo tereretur (etiamsi possit conservare figuram necessariam in sua densitate) diversimodè cavaturam vitra, secunda plus quàm prima, & sic consecutivè, cum circuli suis centris propiores minores sint, & plus fornicati quam illi qui ab eis sunt remotiores; Nescio utrum in hoc defectus esse possit quantum ad effectum vitrorum, cum mihi dixeris, nihil referre utrum rota parva sit, sed quo ad magnitudinem, ais debere eam habere talem proportionem qualem mihi missurus sis, si id expetam. F

His tamen non obstantibus videntur mihi quædam harum difficultatum removeri posse talibus mediis, quibus uti vellem & quæ vestro judicio submitto. Dico ergo primò, modum utendi secunda machinâ, ad dandam lineam quæsitam laminis ***n m*** egregiè inventum esse, ideò quòd habetur medium rectificandi quod deperit materiæ per frictionem motus, sive quis utatur eo ad secandas laminas, aut ad secandam rotam *q*,

quam facerem ex ære aut ferro, quo possit diutius conservare figuram quam ipsi daret lamina *n m*, & si figura ejus corrupta esset, posset ea reparari per eandem aut aliam quandam similem laminam. Cæterum hæc rota ex ære aut ferro posita esse debet, & habere motum suum super vitro, quod suum habere debet subtus; Et darem eum etiam facilè hoc modo, ut si ex latere esset, modo quodam quem perfici posse cogitavi, ita ut rota & vitrum diversimodè vertantur & simul æqualiter per motum pedis, ad quod non necessaria sit rota quædam dentata neque axis, quæ faciunt motum tremulum, propter dentes rotæ quæ in illis axibus intricantur. Cæterum necesse est, ut vitrum ita ponatur, nec materiæ quæ interponuntur ad id conterendum, & quæ aqua aut oleo adsperguntur, quantocyus per motum rotæ abripiantur, seque diutius conservent in cavitate vitri, quam si positum esset ex latere ad rotam *q*.

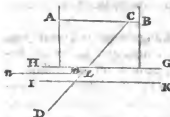


Præterea præpararem vitra aliquo alio communi modo ad dandam ipsis propemodum lineam, quam habere debent, non adhibita rota neque gyro, aut dandam ipsis ultimam & exactam figuram; Satis quippe laboris deprehendo in secandis probè laminis *n m*, quæ possunt in ferruminatione hebetari aut curvari; præterquam quod maximè necessarium arbitrer, ut planum P *n o* plane rectum sit super acie, secus enim errores in linea committerentur.

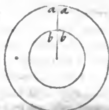


Memini etiam te nunquam dixisse, necesse esse ut fiant magnæ concavitates, sed potius exiguæ; Si hoc ita sit, nihil mihi difficultatis occurrit in facienda rota, (quàm exigua illa esse possit) cum axe ejus ex uno aliquo frusto, ad dandum ei motum constantem: quod fieri non posset, si rota è lapide esset, ideò quòd rota & axis non posset esse quam ex duobus frustis.

Non assecutus sum, figuras rotarum *q*, utut dispositas duplici diverso sensu, factas esse ad secanda vitra convexa; Existimo enim, in eum finem debere eas esse sectas & cavatas ad instar trochleæ uti figura hîc subjecta. Et laminæ *n m*, quæ eas debent cavare, debent præsentari limæ L D ex latere H I, ad recipiendam ab ea lineam aut figuram suam; & lima L D debet



debet declinare à G versùs I. Et hoc rotarum genus non posset atterere vitrum convexum eodem tempore quo alterum atterit concavum, neque enim contra agit, quàm ut linea quæ saltem per diametrum vitri penetrat; Semper tamen meliùs consumet punctum, quod fit in medio, vertendo axem vitri versus illum moduli concavi, uti antea dixi, quod inserviet ad disponendum ferrum ut reparet defectum rotæ; Potest autem evenire, ut si vitrum convexum sit valde extensum, rota nullo sit usui; Nam sicut attritio major est versus illud quod à centro remotum, quàm quod ei proximum est, materia quæ inter duo ponitur, ad atterendum, diutiùs trahitur per circulum *a a*



quam *b b*, & consequenter plus consumit faciendo magnum gyrum, quàm parvum, atque ita vitrum & modulus se consumunt & perdunt suam figuram, cum non in eodem gyro æqualiter atterantur. Adhuc tamen notandum est, materiam quæ interponitur ad terendum vitrum, statim abripi per motum rotæ, & minus ibi manere, quàm in altera rota.

Propono tibi omnes difficultates meas, ut me instruas & doceas, & indices simul, utrum vitra si facta & in speciminibus posita sint, necesse sit, ut omnes eorum partes maneant detectæ, non diminutâ earum figurâ per chartam ante positam cum foramine minori quàm diameter vitrorum; Nam cum adhibere voluissem parva vitra convexa, quæ vidisti, applicanda perspicillis pulicaribus, præstare illud deprehendi si non nisi modicum spatium in medio detectum relinquatur, & distinctiùs exinde percipi objecta.

Omnes istæ difficultates me non adeò turbant, ope enim tua spero me eas superaturum, & ostensurum posse me melius facere quàm dicere.

Superest mihi adhuc unum dubium manifestandum, quantum ad modum requisitum ad inveniendam lineam necessariam per triangulos & meum Quadrantem, nimirum, an si duo trianguli vitri ejusdem Diaphani sint diversi, & consequenter diversos faciant effectus super linea divisa, quæ retinet radium in dicto Quadrante, & formentur duo moduli, conformes diversis lineis refractionis, nimirum, inquam, utrum effectus duorum vitrorum possit esse similis,

 veluti

veluti ad urendum in puncto quodam determinato, secundùm tuas regulas?

Docuisti me triangula posse construi tali angulo quo placuerit; non possum ejus experimentum facere; triangula enim, quæ ad præsens habeo, omnia sunt similia; rogatum te velim, ut hunc mihi articulum resolvas. Novi etiam te mihi dixisse omnia parva vitra concava posse inservire cuilibet grandi vitro. Amisi frustulum chartæ in quo mihi delineaveras modum describendi lineam requisitam cum ordinario circino, quærendo plura puncta per quæ ea transire debet.

D. Mydorgius proponit modum quo utitur delineandæ lineæ necessariæ ad urendum in aliquo puncto quod determinabit cuilibet vitro dato, diametro ejus nihil imminuto, neque densitate ejus in medio deintegratâ, aitque se eum solum invenisse; Novi secretum illud tibi non incognitum esse, prædictumque D. Mydorgium nihil ejus rei scire nisi quod à te didicerit. Si existimares posse me eum capere, gratissimum mihi faceres si mihi illum, quod commodo tuo fieri possit, communicares. Petit autem ut sibi præstetur artifex qui sciat exactè secare vitra. Arbitror hanc ultimam conditionem æquè difficilem ac omnia reliqua, nisi faciat ipse artifices de industria, & quibus imperet, nam ad præsens ad suum modum inveniri non credo. Adeo me vilipendit, ut non credat satis mihi ingenii esse ad quippiam capiendum aut conandum; quod ipse me præsente asserere ausus est. Fateor tenuitatem meam, quæ tamen excusari debet, cum nemo me quicquam docuerit præter te, cui omnia mea debeo. Non tamen contemptus ille animum meum ita frangit, ut non magno desiderio me ferri sentiam ad gustandas & comprehendendas veras cognitiones scientiarum, quæ mihi possent communicari à tuæ sortis hominibus, & tanta ambitione feror ad aliquid præstandum quod vulgares tramites exsuperet; ut hoc mihi animum quendam suppeditat ad quærenda media superandi multas difficultates, quæ in operationibus operum exquisitorum occurrunt. Noli quæso idem, quod D. Mydorgius, de me ferre judicium; tantam in amore tuo spem pono, ut gaudere velis te mihi dedisse quæcunque possideo; & si fortuna adversatrix præcidat mihi media illis probè utendi, non tamen delebit in me affectionem illam, quæ totum me occupat agnoscendi per humillima servitia, infinita quibus me cumulasti beneficia, & confitendi ubique hanc veritatem, quòd sim &c.

Parisiis, XXVI Octobris 1629.

EPI-



EPISTOLA XCII.

Responsio D. Cartesii ad D. Ferrerium.

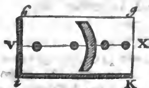
Vir præstantissime,

GRatissimum mihi fecisti, quod omnes tuas difficultates de iis quæ tibi scripseram, prolixè deduxeris; conabor ad eas respondere eo ipso ordine quo eas proposuisti. Notavi litteris A B C puncta ad quæ respondeo, ut ipsa in Epistola quam ad me scripsisti recognoscere possis.

Supponebam id quod tu ais, lineam C D transire per medium duorum asserum; atque ideo punctum D multò depressius posui quàm L, quod est illud cujus occursum statui inter duos asseres. A

Quicquid ad te scripsi erat saltem pro duobus vitris concavis, ne animum tuum in exordio statim nimis obruerem; Verùm non displicet, quòd id ad convexum retuleris; ad quod tamen machinis multò majoribus opus esset. B

Fateor opus non esse duobus asseribus, siquidem alio modo plus tibi commodi sit, neque eos in alium finem ibi reliqueram, quàm ut tibi animi mei cogitata meliùs exponerem. Observabis tamen aciem P *n o* debere esse in superficie perfectè plana, secus enim non assumeret figuram requisitam; Et quia acies illa non fit ad asserem V X, quando lamina *n m* superius applicata est, sed superius versùs axem A B, quod C D limando lineam P *n o* posset curvare superficiem planam P *n o m*, consulo tibi ut applices adhuc super lamina *n m* aliud quoddam frustum planum cupreum, aut ex alia materia, quæ etiam limetur cum linea P *n o*, aut quæ jam ejus figuram habeat, ad impediendum ne lamina curvetur; aut si malis, oportet applicare laminam *n m* sub assere V X & non super; (Hoc intelligendum saltem est de vitro concavo; nam in convexo, acies lineæ P *n o* est ad asserem V X & supra.) Notandum hic etiam, laminam *n m* qualicunque modo eam affigas super linea V X ibi non plane immobilem esse debere, sed oportere ut pondus aliquod aut organum ipsam perpetuò premat ad limam L D; Nam si illa immobilis esset, & L D non etiam versùs illam se extenderet, uti se extendere non debet, non posset illa secari. C

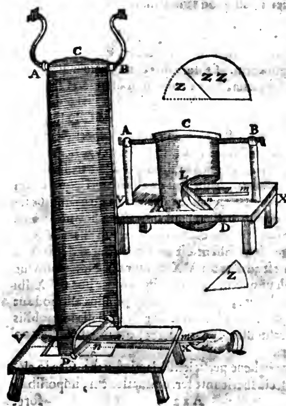


Cardo totius rei versatur in bene perficiendâ laminâ *n m*; Credo autem, quòd si ea non bene secta fuerit ante ferruminationem, impossibile D

 foret

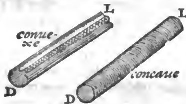
foret eam ex postfacto concinnare; ideo tibi consulo ut etiam laminas *n m* hac ipsa machina describas; Et non video tantam difficultatem in mutanda parte CD, & ponenda aliâ quæ servet eandem inclinationem, ope parvi moduli cuprei Z, aut ZZ, qui sectus sit secundùm angulum inclinationis, veluti Z, aut secundum ejus complementum, veluti ZZ. Notabis enim non esse necesse ut tota linea CD servet hanc inclinationem. Descripseram tibi lineas AB, & CD, nudas planè, ut lineas Mathematicas, ut meliùs caperes fundamenta machinæ; potes autem illas omnes facere ex solido frusto, aut prout volueris, hoc saltem observato ut pars illa quæ secari debet ad limam, nimirum LD servet inclinationem requisitam. Etiamsi malus sim pictor, fortasse non eò minus intelliges figuras meas.

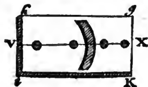
Prima est pro vitris concavis, ubi pars CLYD vertitur super duobus polis A & B, linea VX denotat asserem, quem delineasti in Epistola tuâ, qui debet esse parallelus axi AB, & ita perforatus ut YD subter eum transeat: Linea LD denotat id quod debet secari ad limam, ad secandas laminas *n m*; & hæc linea LD debet affigi in punctis L & D, prout tibi commodius fuerit, aut per cochleam aut alio modo. De cætero dabis ipsi LD inclinationem requisitam ope trianguli tui ZZ, cujus unum latus applicabis super linea VX, eo loci ubi est *n m*, ita ut alterum justè se referat ad LD. Idem facies de triangulo Z ad vitrum convexum, ubi nulla est differentia nisi quantum



tum ad magnitudinem machinæ, quæ mensuratur per distantiam, quæ est inter lineas A B & V X. Quæ machina, ad parvum vitrum, hoc est, ad vitrum concavum, non debet major esse duobus aut tribus digitis, neque per consequens semidiameter rotæ *q*, ut postea dicam; Et poli A & B, possunt sustineri super partibus quæ descendent versùs asserem V X. Sed quoad vitrum convexum, necesse est ut ab A B usque ad V X sit octo aut decem pedum distantia, saltem pro rarioribus effectibus. Ideoque poli A & B applicari debent laqueari conclavis in quo operaris ad trabem aliquam bene fortem; fortem, inquam, nam vel minimus motus omnem turbaret lineæ exactitudinem. Poteris loco ejus quod dixi applicari debere hanc machinam ad laquear, eam extendere in longum super tabula, aut alia aliquâ re, & credo motum ejus hoc modo maximè certum fore, & oportet ut pars C L Y D sit ejus magnitudinis & è tali materiâ, quæ nullatenus possit contrahi. Nihil in his machinis aliud considerandum est quam tres lineæ A B, L D, & V X, aut potius laminam *n m* positam super V X, cujus superficies exactè plana esse debet ex illo latere quo debet secare. Reliquum machinæ magnum facias an parvum, rectum an curvum, nihil interest. Quodsi tibi adhuc difficultas suboriatur in ponenda parte L D secundùm inclinationem requisitam, dicam in tui consolationem, & ut ne derelinquas delineationem laminarum *n m*, his machinis, quòd etiamsi inclinatio in ea non fuerit exactè observata, nihilominus linea quam duceres, incomparabiliter aptior esset ad secanda vitra, quàm omnes illæ quas alio modo facere posses; sed & postea multò facilius esset conferre ipsi veram figuram, quàm si eam alio modo delineasses.

Cæterum hîc maxime notandum est partem L D sectam ad limam aut secus, quam tibi hactenus simpliciter proposui uti lineam, posse esse satis magnam & rotundè sectam sicut cylindrus pro parvis vitris. Sed pro convexis, debet habere lineam rectam in medio, veluti retinaculum magis elevatum quam reliqua, & duo ipsius latera debent parumper excavari figura rotunda, quo se moventia latera non deleant figuram, quæ saltem dari debet per lineam medii, & decussare præcisè lineam V X, tum cum machina non movetur; Et ne quid erres, concipias, axem indivisibilem A B, super quo

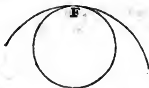




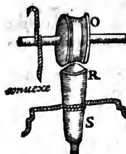
quo rotatur machina, lineam V X, aut *n m*, & hanc lineam, quæ maximè producta est super lima L D, omnes sese offendere debere in eodem plano, quod concipias decidere perpendiculariter & ad angulos rectos super asserem *h g* K *i*.

E Miror quî nullam difficultatem inveneris in efficiendo, ut laminæ *n m* possint secare rotam *q*, cum fuerint positæ omnino rectæ super hâc rotâ, nam hoc modo possunt saltem carpere, non autem secare, uti faciunt dolabræ scriniariorum, quorum ferrum obliquè positum est, absque quo eo uti non possent; Cæterum dantur media faciendi etiam laminas *n m*, quæ obliquè positæ uti ferrum dolabræ, eundem effectum habebunt cum præcedentibus, quæ plane rectæ forent. Mutandus saltem in machina tua est angulus inclinationis pro linea L D, secundum proportionem; quam tibi indicabo ad finem hujus Epistolæ, si tantum mihi otii residuum fuerit.

F Scias, rotam quæ secat vitrum concavum illud in una saltem linea attingere debere, uti & illa quæ secat convexum, quam optimè intellexisti, etiamsi de ea nihil tibi scripserim; hæc autem ratio est, quòd rota *q* non debet excedere certam magnitudinem. Novisti enim circumferentiam parvorum circulorum magis curvam esse, quàm magnorum, uti vides in puncto F; Et si circumferentia minus curva esset linea P *n o*, ipsa daret figuram vitro, non autem P *n o*; atque ita vitrum foret sphæricum; debet autem esse magis curva quàm P *n o*, etiamsi nihil intersit quantò; illud saltem observandum est, ad ejus justam magnitudinem, ne semidiameter rotæ *q* excedat altitudinem, quæ est in prima machinâ, ab assere V X usque ad axem A B, hoc est, duos aut tres digitos, & ut sit potius aliquantò minor. Quantum ad convexum, parvi refert utrum rotam magnam aut parvam facias.



G Probo quidem rotam *q* esse è tali materia qualem existimas accommodam; & gyrum verti prout tibi commodius videtur. Cæterum notandum est motus gyri & rotæ *q*, non debere esse æquales; nam contra, existimo esse hoc unum ex præcipuis secretis totius artificii, ut reddendo alterum celeriorem, alterum tardiorem, prout necessarium arbitraberis, poteris perficere figuras in quantum per manum hominis possibile est. At proportio horum motuum non potest obtineri nisi usu, hoc est, si vel Angelus esses non posses idem præstare anno primo, quod secundo; Saltem



Saltem in genere dicere possim, quod ad vitra concava rota citissimè verti debeat & gyrus contra tarde; & è contra pro convexis. Advertendum etiam est, ne rota *q* possit variare rotando huc vel illuc; & ut sit nihilominus libera ad descendendum pro modo quo vitrum secatur, utque id continuò premat, secus enim id non secaret; si ad hoc tibi desit inventio quædam, mihi in promptu erit.

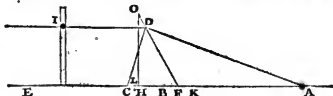
Linea vitrorum convexorum erit adeo extensa, ut oculo videatur H omnino recta; Itaque nihil timeas quantum ad propositas ibi difficultates; nam vix quæritur de secando vitro, sed saltem de eo poliendo; ad quod tamen usum rotæ non minus necessarium judico quàm pro concavis; Dico, etiam postquam vitrum omnino sectum est, uti id à te poliri vidi per corium aliquod aut lignum, vellem ut idem corium aut idem lignum, aut quicquid illud fuerit, sit rota, quæ habeat figuram requisitam. Nam tanta hujus figuræ exactitudo esse debet, ut nullus dubitem, etiamsi vitrum haberet figuram antequam politum esset, posse te illud figura sua privare, si ipsum polias postea sine figura. Unde evenit ut siquidem saltem satageres applicare vitro unam laminarum *n m*, aut modulum ejus ope confectum, omnes defectus qui essent in lamina *n m* (neque enim tibi sperandum eam nullum habituram defectum) facerent circulum mendorum tàm in modulo, quàm in vitro; cum è contrario rota, quod præcipuè in eâ æstimandum est, sit circumdata infinitis lineis P *n o* planè diversis ex quibus composita est, adeò ut, si quod possit esse mendum in qualibet non tangat vitrum nisi in uno solo puncto; & è vestigio succedit alia linea, quæ reparat id quod præcedens forte corrupit; Et dum in totâ superficie rotæ plura sint puncta quæ correspondeant veræ figuræ, quàm alia, dabit illa vitro figuram exactam, neque tamen ullum mendorum suorum illi communicabit; cum tamen omnia menda quæ sunt in modulis communicentur vitro. Hæc etiam ratio est, ob quam annotavi oportere habere plures laminas *n m* omnes similes, neque una sola contentum esse ad secandam rotam *q*, quò si una deficiat in aliquibus punctis altera defectum supplere queat. Et probabile est, si hoc modo pluribus laminis simul utamur, posse nos ita conficere rotam *q* ut quàm proximè accedat ad veram figuram, & vitrum adhuc propiùs accedet; Id quod tibi indico, ne ignores in quo consistat artifi-

cium & utilitas omnium horum motuum, nempe in eo, quod etiamsi quippiam sit in omnibus tuis modulis quod culpandum videatur, id est, in laminis *n m* & in rota *q*, id tamen non obstiturum sit quò minus exactè vitrum seces.

I Certissimum est, visionem semper distinctiorem esse cum perspicitur per exiguum foramen, quam si per majus perspiceretur; Cæterum tanti non refert an foramen sit magnum, si figura sit exacta, quàm si non sit exacta. Neque tibi persuadeas vitra secta pro grandioribus perspicillis conducere ad perspicilla pulicaria, multum enim differunt; Nam hæc debent ex utroque latere secari. Mittam tibi alia vice omnes figuras & applicationes vitrorum, ad omnis generis perspicilla, tu mihi id in mentem revocabis si obliviscar.

K Etiamsi triangula vitrea ejusdem diaphani sint diversa, & per id diversas habeant refractiones, nihilominus secundùm methodum à me tibi datam, dabunt illi omnes eandem lineam, ad secanda vitra caustica. Verùm quia animadverto te partem ejus quod tibi Parisiis dixi, oblitum esse, oportet me mihimet refricare memoriam, & denique illa omnia tibi prolixè repetere.

Sit linea tui Quadrantis A E, triangulum vitreum applicatum super F G H, cujuscunque magnitudinis esse possit, dum linea ejus G H decidat ad angulos rectos desuper A E, quo Solis radius transiens per pinnulam I, rectà progrediatur versùs D, nullâ factâ refractione dum in vitrum ingreditur, sed saltem tum cum egreditur, nimirum in puncto D.



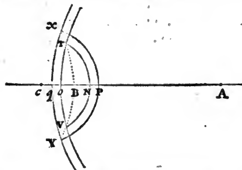
Nota igitur lineam G D E, quæ repræsentat inclinationem vitri, in qua fit refractio, & punctum D, in quo illa intersecta est per radium Solis, & punctum A, in quo radius Solis I D A intersecat lineam tui Quadrantis. Habes itaque angulum A D F. Postmodum à puncto D duces aliam lineam D C, adeo ut angulus F D C æqualis sit angulo A D F, & per consequens, ut totus angulus A D C sit duplex anguli A D F; Et nota in quo puncto hæc linea D C intersecabit tuum Quadrantem nimirum in puncto C, quo invento, sume lineam C K æqualem C D, & lineam

A L



AL æqualem AD. Quære postea medium inter puncta K & L, nimirum B: Et si habeas tria puncta A B C, quæ tibi dant proportionem quæ est inter lineas A B & B C, nihil tibi de reliquo opus est; Proportio autem ista semper veniet æqualis, qualecunque triangulum vitreum sumas, dum omnia ejusdem sint diaphani.

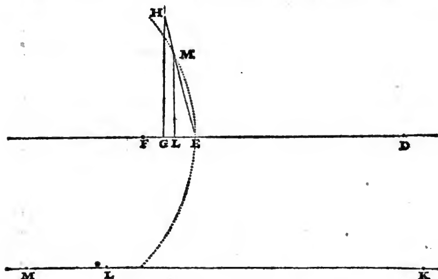
Si habeas puncta A B C, poteris describere lineam ad urendum hoc modo; Immittas pedem Circini centro B, eoque tantillum diducto nota super linea A C duo puncta N & O æqualiter à B distantia; Tum referendo alterum pedem Circini in A, & alterum in O, duc portionem circuli T O V, & convertens iterum Circinum, unum pedem in C & alterum in N, duc aliam portionem circuli, quæ intersecet præcedentem in punctis T & V, per quæ linea tua transire debet, uti etiam per punctum B. Poteris ea ratione quam plurima invenire puncta; Nam mittendo iterum pedem Circini in B, & diducendo eum aliquanto latiùs quàm priori vice, sumis duo alia puncta æqualiter à B distantia, nimirum P & q. Tum de centro A ducendo circulum xqY, & è centro C circulum xPY, intersectio horum duorum circulorum tibi iterum dat duo puncta x & Y, & ita in infinitum. Et existimo eum plane modum esse quo D. Mydorgius utitur. Poteris idem efficere immittendo semel saltem pedem Circini in singula puncta A, B & C, nimirum, si cum habeas pedem Circini in B, sumas puncta N O & P q, & infinita alia; Tum si miseris pedem Circini in A ducis circulos T O V, xqY, & similes: Deinde mittendo Circinum in C, duces reliquos circulos T N V, xP Y; Hæc brevissima via est; sed probè attendendum, ne fallamur notando intersectionem unius circuli loco alterius. Linea autem ita descripta uret ad distantiam quæ est ab A usque ad B.



Quodsi aliquam ducere velis quæ urat ad majorem aut minorem distantiam, ex. gr. ad distantiam D E, quære E F, quæ se habeat ad D E, uti B C se habet ad A B, & ea inventâ, utere punctis D E F ad ducendam tuam lineam, sicuti usus es punctis A B C, hoc est, si habeas semel proportionem quæ est inter lineas A B & B C ope tui Quadrantis, ipsa

tibi inserviet ad omnia vitra ejusdem diaphani, ad qualemcunque distantiam ea velis ut urant. Ponamus lineam A B sextuplo majorem esse B C, & te velle secare vitrum quod urat ad sex pollices distantiæ, facias D E sex pollicum, & E F unius pollicis, & describas lineam tuam super tribus punctis D E F. Si velis secare unum quod urat à sex pedibus facias D E sex pedum, & E F unius pedis, & ita ad qualemcunque tibi placuerit distantiam.

Quodsi habeas frustum vitri quod secare velis ad urendum, nihil perdendo de ejus densitate media, neque de ejus diametro, sic procedas: Utere linea quâdam ad urendum, quam jam habeas plane ductam, ex. gr. linea hyperbolica E M, & super linea E F, nota E G, quæ sit densitas media tui vitri, & duc ad angulos rectos G H, quæ sit semi-diameter



ejusdem vitri dati; Deinde duc lineam quæ transeat per puncta E & H, quæ secabit lineam urentem in aliquo loco veluti in M; ducas itaque è puncto M perpendicularem M L; Postmodum quære lineam aliquam quæ se habeat ad D E, uti se habet G H ad M L, & adhuc aliam quæ se habeat ad E F, sicut G H ad M L, ad ducendam lineam requisitam. Ex. gr. D E est sex pollicum, & G H duplum est M L, sumenda est igitur linea duodecim pollicum, nimirùm K L; Tum E F est unius pollicis, sume ergo L M duorum pollicum; Et cum tribus punctis K L M duces



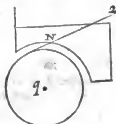
duces lineam requisitam ne quid perdas de tuo vitro, & facias id urere ad distantiam lineæ KL. Risum mihi movisti quod hoc appellaveris secretum; Nihil hoc est, quod non ipsemet facilè invenisses, si præcedentia probè intellexisses. Et si quando de eo sermonem cum quo habeas, non displiceret, si diceres, te id ipsummet invenisse secutus ea quæ tibi generaliter de modo ducendæ lineæ dixi; & dicere posses, nihil hoc aliud esse quàm Regulam de tribus; Nam dicis, si linea ML mihi dat DE & EF, quid mihi dabit GH, atque ita invenies KL & LM.

Cæterum majus secretum est, si habeantur tria puncta A B C aut DEF, aut alia similia, inveniendi eorum ope angulum inclinationis quem habere debet machina tua; Et nescio an quispiam alius te id docere

possit, etiamsi praxis ejus non admodum sit difficilis; nam talis est; Quære medium inter puncta A & C, nimirum G, & ex illo duc circulum qui transeat per puncta A & C, nimirum AHC; Tum à B erige perpendicularem BH, quæ secet circulum in puncto H, è quo duces lineam HG, & angulus HGB erit ille quem quæris, secundùm quem secare oportebit modulum cupreum Z, ad accommodandam inclinationem machinæ tuæ, & complementum ejus est HGA, secundùm quod secabis triangulum ZZ, uti jam dixi.

Cæterum quæcunque tibi jam dixi, non faciunt nisi ad secandas laminas *nm* tales quales illæ debent poni plane rectæ super rota *q*; At cum

eo modo saltem carperent, ego autem persuasum habeam, te multo utilius iis usurum quæ obliquè positæ sunt uti est ferrum dolabrarum; Considerabis lineam NM applicatam plane rectam super rota *q*, & è puncto N duces aliam lineam N 2, ea obliquitate qua tibi placuerit, ut ferrum dolabræ; Tum è puncto M ducas lineam M 2, ita ut angulus N M 2 sit rectus; Quo facto sume G 3 æqualem N M, & G 5 æqualem N 2, tum ad angulos rectos duc 3,4, quæ tangat lineam G H in puncto 4. Deinde duc lineam 5, 6, etiam ad angulos rectos, æqualem & parallelam lineæ 3,4; Hoc facto duc lineam 6 G; Et angulus 6 G 5 ille est, secundùm quem debes secare triangulum Z, & 6 G A complementum ejus inserviet ad Z Z. Adeò ut si utaris hac nova inclinatione in tuâ machinâ, loco præcedentis H G C, ad ducendam lineam P *n o* in lamina *n m*, hæc linea P *n o* multo magis curva erit quàm altera, & lamina oblique posita super rota sicut ferrum in dolabra, eandem secabit figuram. Et hæc non minima pars est inventionis; Nam si semel tibi probè explicaverim relationem quam inter se habent diversæ illæ inclinationes, vix est ut errare possis, si his machinis utaris; etiamsi talia vitra invenias, quæ habeant majorem refractionem aliis: sed impossibile est omnia una epistola complecti. Poteris revera facere ferrum dolabrarum ex machinis istis oblique positis, quod superne rotundè sectum erit secundùm magnitudinem rotæ *q*.



Si quid in hisce omnibus sit, quod non intelligas, facias me certiorem, & non parcam chartæ ad tibi respondendum; De reliquo non est quod speres, te cum omnibus istis machinis prima statim vice miracula facturum; id te præmonitum volui, ne falsa spe nitaris, neve ad laborandum accedas nisi animo multum illi temporis impendendi; si tibi superesset vel biennium, ut te omnibus rebus necessariis instrueres, sperare auderem nos tua ope certiores factum iri utrum in Luna degant animalia.

Amstelod. XIII Novembris 1629.

EPI-

EPISTOLA XCIII.

Ad D. Ferrerium.

Præstantissime Domine,

QUoniam tibi placuit mihi indicare id quod operatus es quantum ad sectionem vitrorum Hyperbolicorum, teneri me credidi ad tibi rescribendum quid Amicorum quidam curaverit confici per Tornatorem Amstelodamensem cujus operâ usus est. Machina optimè confecta fuerat jam anno præterito & laminæ aut forfices chalybeæ quibus secavit rotam; at nunquam ita exactam facere potuit rotam illam, ut ejus ope secare potuerit vitrum cujus figura fuerit uniformis; Plura ad oculum densiora reperiuntur ex uno latere quàm ex altero, & in plerisque videntur duo Centra: quod inde provenit, meo judicio, quòd rotam nunc hùc nunc illùc vertit, etiamsi ipsum præmonuerim sæpiùs, ne faceret; Et in hunc finem, loco gyri in Dioptrica mea descripti, cum arcu eunte & redeunte; curavi ut uteretur rotâ magna quæ semper eodem tenore vertatur. Ait, tot fieri circulos in vitro, si rotam suam ad unum tantum latus vertat, ut ab ipso impetrare nequiverim, ut aliquam eo modo perficeret; & cum inspicerem rotam ejus, deprehendi eam valde inæqualem, & quòd non semper iisdem viribus contra vitrum niteretur. Consului ipsi ut eam melius expoliret; at regessit, etiamsi exactissimam redderet, ista tamen menda altero die deprehendi; Quod inde evenire existimat, quòd interiora hujus rotæ sint lignea, quæ elevant & deprimunt pro tempore cuprum ex quo facta est in circumferentia sua; & pulvis quo utitur ad secanda vitra ingrediendo in cuprum, reddidit id adeò durum, ut ipsi quasi impossible sit emendare ea quæ ibi annotat menda. Quo non obstante attulit mihi præterito anno duo aut tria vitra, quæ me bonam in spem erigebant; Nam etiamsi adeo turbida & male polita essent, ut tum cum saltem pars eorum detegeretur ad magnitudinem vitrorum perspicillorum vulgarium, nihil nisi valdè obscurè cernebatur; nihilominus cum tota aperirentur, eundem cum vulgaribus effectum habebant: unde conjici potest, quòd, si æque polita essent, tanto majorem effectum habitura essent, quanto majora forent, quod omne est quod sperari potest. Et Diameter eorum erat forte trium digitorum, quæ inserviat in tubulo duorum circiter pedum. Postea nihil magis operatus est: nam per hyemem illi quàm rarò operam dedit, & ipse cujus operâ usus est, reliquit Amsterdamum in exordio æstatis. Id. tu cujus mihi spem fecisti, in causa

fuit

fuit ut ipsis auctor noluerim esse continuandi; nam si quis sit in toto orbe qui negotium illud ad finem deducere possit, nullus dubito quin tu ille futurus sis.

EPISTOLA XCIV.
Ad Dominum * * * *.

Vir Clarissime,

MAgnopere tibi devinctus sum, quod mei memineris & antiqui amoris tui erga me testimonia patefacias, ut doleam me illum satis non posse mereri. Excusatam habebis & ingenii tenuitatem, & impedimenta quæ me in alias cogitationes rapiunt, si tuæ quæstioni satisfacere nequeam, nimirum, quare magis liceat procedere à decima minore ad sextam majorem, quàm à tertiis ad octavas. De quo tamen dicam, videri mihi illud quod transitum consonantiæ unius ad alteram reddit jucundum, non in eo saltem consistere, quod relationes etiam sint consonantes, hoc enim fieri nequit; atque etiamsi fieri posset, gratum non foret, ideò quod hoc omnem diversitatem Musices impediret; Cæterum quantum ad incongruas relationes, saltem falsæ quintæ inspiciendæ sunt, & ternarius, nam 7 & 9. sibi fere semper occurrunt, cum pars quædam procedit per gradus conjunctos. Cæterum impedimentum ob quod non possit procedi à tertia ad octavam, in eo situm est, quod octava sit una consonantiarum perfectarum, quas expectat auris, dum audit imperfectas; sed cum audit tertias, expectat consonantiam quæ ipsis proxima est, nimirum quintam, vel unisonam; adeò ut si octava superveniat in locum, fallatur auris, nec ipsi satisfiat. At licet sane procedere de tertiis ad aliam imperfectam; Nam etiamsi auris ibi non inveniat quod expectat, ad ibi remorandam suam attentionem, invenit tamen ibi aliam quandam varietatem, quæ ipsam recreet, quod non inveniret in consonantia perfecta, qualis est octava.

Intellexi à D. Ferrerio quantum me in ejus persona tibi deviceris, & quantumvis plura in illo sint, quæ te excitare possint ut ipsius promotionem procures, quàm in me agnoscam, quibus benevolentiam tuam mereri videar, non tamen eò minus animadvertissem me tibi ejus quem in ipsum contulisti, favoris nomine, gratias debere; non saltem quia satis illum amo ut quod beneficium illi collatum est, id mihi factum interpreter, verum etiam quia tanto desiderio teneor tibi habendi honorem & tibi



tibi serviendi, ut nullus metuam ne quod tuis meritis vovi, tuæ humanitati debeam. Sed & volupe est mihi ipsimet blandiri, existimando te mei meminisse, & quicquam pro me facturum esse; Itaque & meliùs de me ipso sentio, & eò arrogantiæ delabor, ut audeam tibi impensius commendare eundem Ferrerium, asserendo, me præterquàm quòd sit vir honestus & gratus, neminem novisse, rerum earum, quibus animum manusque applicat, capaciorem. Est quædam pars in Mathematicis, quam appello scientiam Miraculorum, ideò quòd doceat ita apposité uti Aëre & Lumine, ut ejus ope exhiberi possint omnes eædem illusiones, quas Magici ope Dæmonum facere dicuntur. Nunquam, quod sciam, hæc scientia in praxin deducta fuit, neque quenquam novi præter eum qui ejus sit capax. Existimo autem eum ejusmodi præstare posse, ut, quamvis tales minutias contemnere soleam, tamen fateri cogar, quòd si eum Parisiis extrahere potuissem, hîc loci eum de industria detinnuissem, ut ei rei operam daret, unaque cum ipso impendissem horas illas, quas forte ludendo aut in consortiis inutilibus perdidissem.

Summa exultavi lætitiâ quod me per litteras, quibus me dignatus es, admoneas inspicere principium septimi capitis Libri primi Meteororum Aristotelis, quo utar ad meam defensionem; locum enim illum citavi ad calcem Philosophiæ meæ, & solus est quem ex Aristotele citavi. Atque ita non debile est illud amoris tui erga me argumentum, quod videam te mihi consulere plane idem quo utendum mihi ipsemet existimaveram. De Censurâ Romanâ, quantum ad motum terræ, nihil est quod metuam; nego enim disertè motum istum. Credo equidem posse primo intuitu existimari, me verbis tantum illum negare, ad evitandam censuram, ideo quod retineam systema Copernici; Verùm cum quis examinaverit rationes meas, certus sum eas serias & solidas deprehensum iri, & quod evidenter probent, potius dicendum esse, quod Terra se moveat, secundum systema Tychonis, quàm secundum systema Copernici, eo quo explico modo explicatum. Quodsi neutrum horum amplecti debeamus, redeundum est ad systema Ptolomæi, ad quod non credo Ecclesiam nos unquam obligare, ideò quòd manifeste adversetur experientiæ; Et omnia dicta Scripturæ quæ faciunt contra motum terræ, non respiciunt systema mundi, sed saltem modum loquendi; adeò ut, probando, quod facio, propriè loquendo dicendum esse terram se non movere secundùm systema quod explico, iis Scripturæ dictis omnino satisfaciam. Attamen magnopere tibi obligatus sum, quod volueris me certum reddere eorum quæ mihi possent nocere.

Ratio, ob quam credam chordam tensam, aut arcum aut organum quoddam, regredi in sua directione, est quòd materia subtilis quæ continuo labitur ut torrens per poros corporum terrestrium, non inveniens eundem in his poris transitum, quem solebat, conatur illos reponere in statum consuetum. Exempli gratia, si pori frusti chalybei intincti sunt plane rotundi, cum illud rectum est & justæ omnino magnitudinis, ad dandum transitum partibus materiæ subtilis, quas concipio itidem rotundas esse, fient illi ovales tunc cum erit complicatum; & hæ partes materiæ subtilis premendo extremitates horum ovalium, eò loci ubi maximè angustæ sunt, conabuntur illis reddere primam suam figuram &c. Optime cepisti mentem meam in eo quod de extensione superficierum scripsi, nimirum, aërem magis resistere eidem quantitati materiæ, prout illa magis aut minus extensa est in ejus superficiebus; neque enim ullam inertiam considero *absolutè loquendo*, aut secundum naturam rei, sed saltem respiciendo ad corpora circumjacentia. Ita, cum dico, quo majus est corpus aliquod, eò melius posse transferre motum suum in alia corpora, & minus ab ipsis moveri posse, ea nixus ratione, quòd illa integra omnino propellat versùs idem latus; cum tamen corpora parva quæ id circumdant, nunquam adeò uniantur ad illud unà propellendum eodem instanti eodemque sensu & propellendo illud, unum aliquam illius particulam uno, alterum aliam alio modo, non magnoperè illud moveant. Vale & me amare perge.

EPISTOLA XCV.

Ad Dominum * * * *.

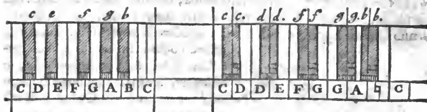
Clarissime Domine,

Novissimas tuas die Lunæ manè demum accepi, cum jam elapsa esset hora, ex qua tibi transmiseram eas, quas ad te dederam Die solis circa vesperam; quæ causa est ut non addiderim systema meum ad faciendum Instrumentum Musicum, quod sit perfectum, neque enim arbitrabar, te amplius illum tibi exhibere velle; & novi quidem te eo non opus habere ad Cymbalum Claviculatum, quod paras filiæ tuæ; Nam pro eâ quâ illa est ætate, facillima quæque quærenda sunt; at systema illud multo difficilius est vulgari; id quod facilè ex proposito schemate judicare potes.

Nimirum, pro eo, quod vulgus consuevit dividere octavam in duodecim



decim partes, quantum ad Cymbala claviculata ordinaria, ea hîc dividenda est in Octodecim; uti exempli gratia in parvo Cymbalo (quod Gallis *Espinette* dicitur:) gradus octavæ ita sunt dispositi &c. cum tamen ita dispositi esse deberent &c.



Et soni istorum graduum eandem inter se debent habere proportionem quam habent numeri hîc positi. Adeò ut si chorda, quæ dat sonum C divisa esset in 3600 partes æquales, 3456 partium ejus darent sonum *c* & 3375 sonum *c* & 3240 sonum D, & sic de reliquis. Et secundum hoc concinnandum est hoc Cymbalum. Et possunt quidem in eo ludi omnes illæ partes quæ luduntur in cæteris, neque necesse est ut quippiam in eis immutetur, nisi quòd si velis uti fictâ *c* cum A vel E, sumere oporteat primum *c*; & si velis uti illâ cum F, contingere debeas secundum *c*. Et quod oporteat contingere primum D cum A aut F; & D. cum G aut ♮; & *d.* cum ♮, & *d.* cum G; & *f* cum A, & *f.* cum ♮; & *g* cum E, & *g.* cum F aut C; & denique *b* cum F, & *b.* cum G; quod intelligendum est de partibus quæ luduntur in B quadrato. Et quantum ad illas, quæ luduntur in B molli, saltem F substituendum est in locum C; G & G. loco D & D. & ita subsequenter. Et quod hic de octava dixi, debet intelligi de integro Claviario, in quo omnes octavæ eodem modo dividi debent. Vale.

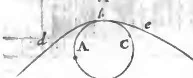
EPISTOLA XCVI.

Ad Reverendum Patrem Mersennum.

Rev. Pater,

MAgnopere vellem contribuere quippiam egregio Domini Cavendische proposito ad promovendum perspicillorum successum; verùm, ni fallor, tibi olim communicavi quicquid de ea re novi; Nimirum differre Theoriam à Praxi, ideò quod hæc non possit attingere perfectio-

nem illius, atque ideò satis habendum sit, ut quàm proximè fieri possit ad eam accedatur; de cætero id agendum esse ut vitra sint nitida & clara, id est, ne quid nævi aut nubecularum contineant, & bene polita tam ex illa parte qua relinquuntur plana, quam ex altera. Pulchrè successit aliquando ut conficerentur perspicilla satis proba, conando saltem reddere vitra sphærica, ideo quòd si figura talium vitrorum parva sit, non admodùm sensibiliter ab hyperbolica differat; Quodsi vero majora sint, differentia



erit admodum sensibilis, uti vides circulum A *b* C & hyperbolam *d b e*, se attingere, fere in satis longo spatio versùs *b*, at versùs A *d* & C *e* longe ab invicem recedere. Cæterum in eo cardo rei versatur, ut conficiantur vitra convexa satis magna, & bene polita, quæ propemodum figuram habeant hyperbolicam. Et quantum ad vitra minora, etiamsi secundum Theoriam uno saltem uni homini opus sit, quod ipsi possit inservire, ad applicandum omnibus vitris convexis; secundum Praxin pluribus opus est diversarum concavitatum, ideò quod si figura convexi non sit exacta, figura concavi defectum supplere debeat. Et cum parvum vitrum quanto magis concavum est, recipiat radios magnæ partis convexi, uti videre est pag. 85. meæ Dioptrices, sæpiusque accidat, ut parva portio convexi propius accedat ad veram figuram, quam magna quædam portio; inde accidit, ut fere semper vitra minora minus concava meliora evadant ad reddendam visionem magis distinctam; verum objecta non æque magna repræsentant.

EPISTOLA XCVII.

Ad Dominum * * *.

Clarissime Vir,

NOva quæ è diversis ad me locis afferuntur, de iis quæ Ultrajecti aguntur, in multam me rapuerunt admirationem, etiamsi iis non movear, neque ea ullatenus ad animum revocem, nisi quatenus tangunt D. Regium. Neque enim quippiam minus per Lugdunum Batavorum fama sparsit, quam quod ab officio suo remotus sit: quod tamen mihi non credendum videbatur, neque unquam id fieri posse mihi imaginari poteram, neque mihi liquet, quo prætextu inimici ejus niti potuissent ut ipsi nocerent. Quicquid autem acciderit, rogatum te velim, ut eum meis



meis verbis certum reddas, me ipsi non defuturum ubicunque potero, & plus me ejus esse habiturum rationem, quam mei ipsius; neque verò animum despondere debere, cum causa hæc adeo celebris sit, & toti orbi adeò nota, ut nulla ibi injustitia committi possit, quæ non in solum eorum dedecus redundatura sit qui eam commiserunt, & contra gloriæ atque etiam tractu temporis emolumento futura iis qui eam passi fuerint. Quantum ad me, cum hactenus judicium non tulerim nisi de rebus mihi probè cognitis, non adeò culpandus mihi videtur Magistratus Ultrajectinus, uti vulgò culpatur: poterunt enim quæ egerunt, eventu reddi utilia, totique orbi eorum summis laudibus extollendorum ansam dare, dum à se removere velint Magistrum suum importunum, qui, quòd non publicè damnaverint Librum meum, in eos declamasse dicitur. Quantum enim ad posteriora illa famâ iniquiori ad nos delata de ejus remotione ab officio, tanti non sunt ut fidem mereantur. Cæterum pro certo mihi relatum est, statuisse eos Legem in sua Academia, per quam disertis verbis vetant ullam ibi doceri præter Aristotelis Philosophiam; vellem sane ejus exemplum habere, si fieri possit. Quod non peterem, si crederem eos id in malam accepturos partem; cæterum cum eam publicaverint, videntur id velle ut vulgò non ignoretur, eosque prudentiores esse quàm ut sequantur insulsum hominis cujusdam axioma, me *in aliena Republica curiosum* appellantis, quique diem dicit omnibus illis qui audent publicè perstringere errores quos publicè committit. Nihilominus optarem nihil mihi ab Amicis meis scribi, quod tu prius non inspexeris, uti neque ego quippiam scribo quod totius orbi conspectui subjacere nollem; Cæterum illud præcipuum tibi commendo, ne propter me cuiquam præbeas ansam à te secedendi, nimium enim jamdudum tibi devinctus sum; sed & hoc me nullatenus sublevaret.

EPISTOLA XCVIII.

Ad Dominum * * *.

Clarissime Vir,

MAximo ergà me favori duco, quod inter tanta negotia & magni ponderis labores, quibus animus tuus modò non opprimitur, digneris mei, hominis inutilis, meminisse. Neque dubito litteras quas procurare voluisti Tornatori satis fuisse graves; nullum tamen hactenus effectum habuere, nisi quòd Magistratus Civitatis hactenus nulli locum

quem ille ambit, contulerit; quodque frons illorum, quos eo nomine allocutus est, ipsi omnem sperandi causam præcidere non videatur. Miror tibi relatum fuisse me quippiam Metaphysicum typis mandare, neque enim quicquam ejus rei Librario meo dedi, neque quicquam paratum habeo, nisi adeò modicum, ut vix dignum sit de quo sermo fiat; & denique nihil tibi veri de eo referri potuit, nisi id quod tibi me præterita jam hyeme dixisse memini, nimirum, animum mihi esse elucidandi id quod in quarta parte Methodi mei scripsi, quod tamen non essem publicaturus, sed typis saltem mandaturus duodecim aut quindecim Exemplaria, quæ duodecim aut quindecim primariæ notæ Theologorum nostrorum mittam, eorum de eo judicium præstolaturus. Confero enim id quod in hac materia concinnavi cum demonstrationibus Apollonii, in quibus reverâ nihil est, quod non sit clarissimum simul & certissimum, si singula puncta separatim inspiciantur; Verùm quod longiusculæ sint, neque in iis possit perspici conclusionis necessitas, nisi in memoriam revocentur quæcunque eam præcesserint, vix invenitur in multis regionibus, qui earum intelligendarum capax sit. Et nihilominus quia pauci illi qui eas intelligunt, earum veritatem asserunt, nemo est qui de ea dubitet. Ita existimo me omnino demonstrasse existentiam Dei, & immaterialitatem Mentis Humanæ. Verùm quia hoc ex multis ratiocinationibus sibi invicem succedentibus pendet, quorum si vel minima omittatur circumstantia, non potest probe intelligi conclusio, nisi occurrant mihi homines admodum idonei & qui sibi in Metaphysicis famam acquisiverunt, quibus operæ pretium sit exactius discutere rationes meas, quique ingenuè sua de ea re animi cogitata aperiant, eoque modo alios moveant ad idem de eâ ferendum judicium, aut saltem ad erubescendum si absque ratione contradicere fatagant, prævideo parum eas utilitatis prolaturas. Et videor quippe magis teneri id agere ut quædam auctoritas huic concilietur Tractatui, ad gloriam Dei collimanti, quàm agerem, si de alia materia sermo esset. De cætero, credo quod bellum mihi futurum sit cum Jesuitis, eorum quippe Mathematicus qui est Parisiis, publice refutavit in Thesibus suis meam Dioptricam; Eaque de re scripsi ad ejus Superiorem, ut totum eorum Corpus in causa implicarem; Quamvis enim jam olim noverim, male sibi consulere eum, qui sibi inimicitias parit, arbitror tamen, cum ipsimet proprio motu irritentur, neque mihi eorum bilem evitare liceat, præstare, ut, quod felix faustumque sit, semel occurram omnibus, quam expectando singulos litem immortalem faciam. Interim vocant me in Galliam rei familiaris necessitudines, & si qui-

si quidem mihi intra sex septemve hebdomadas eò eundi copia detur, certum est id iter aggredi; Cæterum non vult Wassenaar ut antequam typis excusum sit, quod adversarii pertinacia ipsum scribere coëgit, proficiscar; & quamvis talis sit materia, quæ multum mihi fastidii creat, tamen honoris ergò teneor expectare finem ejus, & servitia quibus his regionibus obstrictus sum non permittunt mihi dissimulare ejus veritatem. Invenies eam hîc in ejus Præfatione, cujus impressionem faciam ut differat adhuc quindecim dies, aut plures si opus sit, ut expectetur judicium tuum, si tibi placuerit mihi id impertiri, & erit nobis pro sanctissima Lege. Cæterum velim te credere, adversarium ejus non ignorasse librum suum nullius esse momenti, etiam antequam illum publicaret, quod subterfugia sponsionis ejus satis demonstrârunt, præditusque fuit scientiâ Socratis in eo quòd sciebat se nihil scire; cæterum simul summa calumniandi impudentia præditus, seseque jactandi scire res impossibiles & extravagantes, quæ qualitas me judice periculosissima & maxime noxia est omnium earum, quibus homo suæ conditionis præditus esse possit; & existimavi me teneri de eo meum tibi judicium communicare. Vale.

EPISTOLA XCIX.
Ad Dominum * * *.

Vir Clarissime,

INsignem mihi in gloriam traho honorem illum quo me afficere dignatus es, communicando mihi Tractatum tuum lingua Hollandica conscriptum, in quo agis de Usu Organorum in Ecclesiis, perinde ac si valde gnarus essem linguæ illius; Verùm quamvis ejus ignoratio fatalis sit toti meæ Nationi, persuasum tamen habeo, non obstitisse Idioma, quominus sensum dissertationis suæ assecutus sim; inveni in ea dispositionem adeo nitidam & bene ordinatam, ut facilè mihi fuerit carere mixtura verborum peregrinorum, quorum nulla habet, quæque aliàs mihi intellectum aliorum scriptorum Hollandicorum facilitare solent. Cæterum meum non est de stylo judicare, neque id nisi perabsurde conarer: Verùm quantum ad tuas rationes, affirmare ausim, esse eas adeò solidas & bene delectas, ut omnino persuadeas Lectori quicquid probaturum te pollicitus eras. Quod hîc eò minori scrupulo fateor, quòd in eo nihil offenderim, quod cum Ecclesia nostra non omninò conveniat. Et quantum ad

ad Epitheta quæ pluribus in locis in nos confers, non arbitror debere nos ex iis majorem indignandi causam arripere, quam si amasia *nequam* appellaret amatorem suum, in ultionem osculi, quod ipsi extorsit, aut potius ad tegendum modicum quo erubuit pudorem, ob speciei repugnantis permissum suavium. Fateor quidem parvæ illud osculum efficaciæ esse, & vellem ut talibus nos injuriis insectando etiam deduxisses omnia puncta quæ facerent ad reuniendam Romæ Genevam. Cæterum cum Organa sint Instrumenta maxime propria ad incipiendam bonam Harmoniam, permitte zelo meo, ut hic dicam me *omen accipere* ex eo quod illud pro subjecto delegeris. Sane si Indorum quidam noluerunt Christo nomen dare, metuentes ne in Paradisum Hispanorum profecturi essent, multò mihi major causa est optandi, ut regressus ad nostram religionem me faciat post hanc vitam frui consortio hominum hujus regionis, quibus cum effectu testatus sum malle me vivere, quàm cum hominibus mei natalis soli. Et ignosces mihi, si paululum hac occasione de te conquerar, eo quòd me credideris esse *feram bestiam*, quo tempore rescivisti me in Galliam iter destinasse; nam nisi fallor, eo nomine Justinianus appellat eos qui non habent *animum redeundi*; ego verò non nisi 4 aut 5 menses excurrere constitui. Conqueror etiam de causa, quam ais te itineris mei accepisse; neque enim, Deo sit gratia, adeo ratione destitutus aut etiam tenellus sum; Non ignoro, pulcherrima corpora semper habere partem aliquam sordidam, mihi autem sufficit eam non videre, aut etiam ridendi ex ea ansam capere, si forsitan ex incuria se mihi aperiat; neque unquam adeò fastidiosus fui, ut propterea minus æstimem amemve, quod mihi ante pulchrum bonumque visum fuit. Cæterum conquerendo, Domine, quod me alio quam sum ingenio acceperis, hoc tamen non obstat, quominus tibi magnoperè devinctus sim pro tua benevolentia, quam eo ipso tibi placuit mihi testificari. Tu me perpetuo mansurum crede &c. Vale.

EPISTOLA C.

Ad Reverendum Patrem Mersennum.

Reverende Pater,

Mitto tibi denique Responsionem meam ad objectiones D. Arnauld & rogatum te velim, ut sequentia in Metaphysica mea mutes, ut possit exinde cognosci, quantum judicio ejus detulerim, aliique videntes

dentes quanto obsequio bona consilia prosequar, liberius mihi patefaciant rationes si quas contra me habent, neque pertinacius nulla ratione mihi oggannire pergant.

Prima correctio est. *In Synopsi ad quartam Meditationem.* Post hæc verba, *quam ad reliqua intelligenda*, ubi hæc velim addas, (*sed ibi interim est advertendum nullo modo agi de peccato, vel errore qui committitur in persecutione boni & mali, sed de eo tantum qui contingit in dijudicatione veri & falsi; nec ea spectari quæ ad fidem pertinent, vel ad vitam agendam, sed speculativas tantum, & solius luminis naturalis ope cognitas veritates*) eaque includas parenthesi, ut noscatur ea addita esse.

In sexta Meditatione pag. 96. post hæc verba: *Cum authorem meæ originis adhuc ignorarem*, velim addas (*vel saltem ignorare me fingerem*:) itidem in parenthesi.

Tum in Responsione mea ad primas objectiones, ubi quæritur, *an Deus dici possit esse à se ut à causa?* eò loci ubi sunt hæc verba: *Adeò ut si putarem nullam rem idem quodammodo esse posse erga se ipsam* &c. rogatum te velim ut ad marginem ponas: *Notandum est per hæc verba nihil aliud intelligi, quam quod alicujus rei essentia talis esse possit, ut nulla causa efficiente indigeat ad existendum.*

Et paulò inferius, ubi sunt hæc verba: *Ita, etiam si Deus nunquam non fuerit, quia tamen ille ipse est qui se reverâ conservat*, &c. velim ad marginem ponas: *Notandum etiam hic non intelligi conservationem quæ fiat per positivum ullum causæ efficientis influxum; Sed tantum, quod Dei essentia sit talis ut non possit non semper existere.*

Et tribus lineis inferius, ubi habentur hæc verba: *Etsi enim ii qui putant impossibile esse ut aliquid sit causa efficiens sui ipsius, non soleant*, &c. velim ut ita textum corrigas: *Etsi enim ii qui non nisi ad propriam & strictam efficientis significationem attendentes, cogitant impossibile esse, ut aliquid sit causa efficiens sui ipsius, nullumque hic aliud causæ genus efficienti analogum locum habere animadvertunt, non soleant*, &c. Non enim intendi dicere, *aliquid potest esse causa efficiens sui ipsius*, loquendo *de efficiente propriè dictâ*, sed saltem tum cum quæritur *an aliquid possit esse à se* hoc non debere intelligi *de efficiente propriè dictâ*; Ideò quòd, ut dixi *nugatoria esset quæstio*, quodque axioma consuetum scholæ, *nihil potest esse causa efficiens sui ipsius*, in causa sit, ut non intellecta fuerint verba *à se* eo sensu quo intelligenda sunt; in quo tamen apertè scholam culpare nolui.

Peto etiam abs te, ut memor sis correctionis, de qua in præcedentibus meis ad te mentionem feci ad finem earum Responsionum, ubi hæc ha-

bentur verba: *Deinde quia cogitare non possumus &c.* Dum enim scriptum meum typis non est vulgatum, existimo jus mihi esse in eo quicquid placuerit immutandi; Arbitror etiam jus aliquod mihi esse petendi, ut in objectionibus Domini Arnault ad calcem illius, in qua examinat *an Deus sit à se ut à causa*, & ubi hæc mea verba allegat: *adeò ut si putarem nullam rem idem esse posse erga seipsam* &c. ponatur, *idem quodammodo esse*, vocabulum enim, *quodammodo*, quod ille omisit, invertit sensum, & præstat me judice te rogare ut id addas in ejus Textu, quam ut eum falsæ allegationis in Responsione mea insimulem; præterquam quod videatur eam saltem ex incuria præteriisse. Concludit enim, *cum evidentissimum sit nihil ullo modo erga se ipsum* &c. ubi suum *ullo modo* refertur ad meum *quodammodo*.

Eadem ratione possem abs te petere, ut in exordio ejusdem objectionis ubi citat hæc verba: *Ita ut Deus quodammodo idem præstet respectu sui ipsius* &c. ponas hæc: *Ita ut liceat nobis cogitare Deum quodammodo idem præstare* &c. uti habetur in meo Textu. Et paulò inferius ubi me citat, dicens *efficientis significatio non videtur ita esse restringenda*, omittit præcipuam rationem, quam de ea re statui, quæ est, quod *nugatoria quæstio esset* &c. & refert saltem minus principalem; cæterum huic lenissimum remedium adhibui in mea Responsione: Ideoque nihil attinet id mutare, neque id faciendum eo non consentiente.

Venio ad novissimas tuas secundo Martii datas, quas ante octiduum accepi, neque enim hoc itinere à te litteras habui; sermonem facis in eis de opinione Angli, asserentis reflexionem corporum non fieri nisi ideo quod per organum aliquod ab aliis corporibus quæ offendunt, repellantur: verum hoc per experientiam facillimè refutari potest. Nam si verum esset, oporteret ut premendo pilam ad durum lapidem tantis æquè viribus ac pila pulsat dictum lapidem, tum cum in illum conjecta est, hæc ipsa pressio posset efficere ut eadem altitudine resiliret, qua resilit si in illam projiciatur. Et hoc experimentum factu facile est, tenendo pilam extremis digitis, & trahendo illam inferius contra lapidem quendam ita parvum ut possit remanere inter manum & pilam, uti chorda arcus lignei est inter manum & sagittam, si extremis digitis trahatur, ut postmodum remittatur; At deprehendetur, quod hæc pila nullo modo resiliet, nisi parùm admodum eo casu quo lapis valde sensibiliter se in modum arcus curvat. Et ut confessionem ipsis extorqueamus pilam nullo modo in puncto reflexionis subsistere, docendi sunt, quòd si pila subsisteret tum cum reflexio præcisè fieret ad angulos æquales, deberet etiam subsistere tum cum ali-
quan-

quanto minores sunt, & ita per gradus, etiamsi sint omnium acutissimi, neque pro uno major ratio militat, quàm pro altero. Verùm hi acutiores anguli sunt anguli contingentiæ, qui inveniuntur in omnibus punctis imaginabilibus, quæ sunt in Circumferentia cujusdam circuli, adeò ut concipi oporteret, pilam, tunc cum se in gyrum movet subsistere in omnibus punctis lineæ quam describit, quod defendi nequit nisi per ridiculam quandam pertinaciam: & nisi simul concedatur eam subsistere in omnibus punctis motus ejus, quando in linea recta progreditur; neque deprehenditur notabiliter velociùs progredi in linea quàm per gyrum. Et si statuatur eam subsistere in omnibus punctis motus sui, non hoc singulare esset si dicatur subsistere etiam in puncto reflexionis. Et explicanda est ipsis causa, quæ facit ut ea recipiat motum quem perdiderat in quolibet puncto in quo substiterat, uti prætendunt eam dare per suum Organum, quod facit ut eum recipiat in puncto reflexionis. Cæterum non memini me dixisse, conclusiones ejus de Refractione male deductas esse ex ejus hypothesibus; credo enim revera eas benè deductas esse, & facile non est fabricare absurda Principia ex quibus possint concludi veritates quas aliunde hauserimus; Veluti si dicam, *omnis equus est rationalis, omnis homo est equus; ergo omnis homo est rationalis*, conclusio bona est, & argumentum in forma, sed Principia claudicant.

Gaudeo Domino Petito Metaphysicam meam quadantenus arrisisse; Novisti enim, majus esse gaudium in cœlo super uno peccatore resipiscente, quam super mille justis perseverantibus.

Relinquo tibi curam omnium titulorum Metaphysicæ meæ; tu enim, si placet, eris Patrinus. Et quantum ad objectiones, bene nominabuntur *primæ objectiones*; *secundæ objectiones*: post quas ponetur, *Responsio ad objectiones*, potius quàm solutiones objectionum, ut judicium Lectori liberum relinquatur utrum Responsiones meæ verè contineant solutiones, an secus. Nam illi demum *solutiones* ponere debent, qui saltem falsas obtrudunt; uti minùs nobiles consueverunt sibi plurimum nobilitatis arrogare.

Nondum tibi mitto ultimum folium Responsionis meæ ad D. Arnault, ubi explico Transsubstantiationem secundum mea Principia; Vellem enim prius inspicere Concilia de illo subjecto, eorum autem inspiciendorum hactenus occasio data non fuit. Vale.

Lugduni Batav. XVIII Martii 1641.

EPISTOLA CI.

Ad Dominum * * *.

Clariſſime Vir,

PRofiteor me magnas tibi debere gratias pro notis,quas mihi procurare & tranſmittere dignatus es. Miror cœcitatem & præcipitantiam eorum hominum, qui ea ſomniant videre in ſcriptis meis, de quibus ipſe ego ne ſomniaveram quidem. Non quidem articulatim in Principiis meis omnes cujuſvis Planetæ motus deſcripſi: ſed in genere ſuppoſui omnes eos quos obſervatores in eis annotant, & conatus fui eorum explicare cauſas. Sed & cum omnibus Planetis hoc commune ſit, ut irregulariter devient à circulo regulari, quem imaginamur nobis eos deſcribere debere, Luna circa Terram, & reliqui circa Solem, unde factum eſt ut ipſis attributa fuerint plura Apogæa aut Aphelia & Perihelia, aut Perigæa, expoſui rationes horum Apogæorum, quæ communes ſunt omnibus Planetis & contuli eas in pag. 181, & 182. Tum, quia præter omnes irregularitates quæ notantur in Luna, eodem modo quo in omnibus reliquis Planetis, etiam hoc in illa peculiare obſervetur, quòd omnes iſtæ irregularitates, quas Latino ſermone appello *aberrationes à motu medio*, majores ſunt in ejus quartis, quàm in Pleni-aut Novilunio, ratio peculiaris mihi reddenda fuit: Eaque quam dedi eſt, quod Cœlum qui ipſam continet, habeat figurum Ellipticam; Cum enim Cœlum ſit fluidum, & ita Lunam ſecum ferat, ut tamen interim quodammodo pellatur aut diſponatur ad ſe movendum per alias cauſas, ratio exigit, alias iſtas cauſas producere effectum multò majorem, quando eſt in iis locis, ubi Cœlum ipſius latius eſt, quàm ſi in illis locis verſatur ubi anguſtius eſt. Eodem modo, acſi concipiatur in fig. pag. 220. Materiam quæ eſt inter duas lineas A B C D, 5678 eſſe aquam fluminis quæ in gyrum vertitur ab A per B versùs C, tum versùs D & versùs A, & Lunam eſſe navigium, quod à curſu hujus fluminis abripitur, evidentiſſimum eſt, quòd ſi quæ alia cauſa diſponat illud navigium, ad accedendum propius ad hoc littus iſtius fluminis quàm ad alterum, ea ipſa cauſa agens contra illud, tum cum erit inter B & 6, ipſum non tantoperè repellet à loco quo ſolus aquæ curſus id deducit, quam tum cum erit inter C & 7. Et conſtat etiam, quod ſi hoc navigium moveatur lentius quàm materia Cœli ſui, magis augeat rapiditatem hujus aquæ, cum erit inter B & 6, quàm cum erit inter C & 7, verum non magis augebit ſi ſit proximè littus hujus fluminis notatum

Vid fig. art. 49. quartæ Partis Principiorum.

tatum littera B, quàm si sit proximè littus 6. Cui consequens est, ut quicquid de Luna, & de fluxu refluxuque maris scripsi, ita manifestum sit, ut nulla mihi occurrat dubitandi ratio.

Quantum ad descriptionem animalis, jam diu propositum ejus in mundum redigendæ reliqui, non quidem per negligentiam aut bonæ voluntatis defectu, sed ideo, quod ad præsens mihi melior suppetat. Non constitueram in mundum redigere, nisi id quod putabam me certius cognoscere de functionibus animalis, idcò quod fere perdidissem spem inveniendi ejus formationem; Verùm desuper meditando, tanta novarum terrarum spatia detexi, ut nullus dubitem, quin ex voto possim absolvere omnem Physicam, dum otium mihi sit atque occasio faciendi quædam experimenta.

Nescio quænam litterarum commercia habeas in Suecia, scio autem per ea te rescire de me talia, quæ me ipsum fugiunt. Nescio etiam unde mihi advenerit Liber quidam Mathematicus, in cujus involucro inveni nomen tuum, Authori nomen est Georgio Ritchel, natione Bohemo; neque existimaverim, eum ipsum voluisse ut librum ejus inspiciam, quoniam in eo nihil reperio, quod me ad lectionem ejus valde alliciat; & videns eum in principio sæpius exclamare *hic subsistendum*, obsequio ipsi deesse nolui, interrumpendo lectionem; de cætero ero Tuus &c.

EPISTOLA CII.

Ad Dominum * * *.

Clarissime Vir,

AD resolvendas tuas difficultates imaginare tibi aërem, veluti lanam, & ætherem qui est in ejus poris uti turbines ventorum, qui ultro citroque moventur in lana istâ, & imaginare tibi, ventum illum qui undique ludit inter parva fila hujus lanæ, impedire quo minus se invicem premant, uti absque eo premerent; Sunt enim omnia gravia, seseque invicem premunt in quantum agitatio venti illius permittere potest; Ita ut lana, quæ terræ proxima est, prematur ab omni illa quæ supra eam est usque supra nubes; quod efficit magnam gravitatem; Adeò ut si sublevanda esset pars istius lanæ, quæ ex. gr. notatur per O cum omni illa, quæ supra est in linea O P q, vi magna opus esset. Hæc autem gravitas vulgò in aëre non animadvertitur, tum cum sursum propellitur; ideò, quod si ejus partem aliquam sublevemus, ex. gr. illam quæ est in puncto E versus



sus F, illa quæ est in F circulariter progrediatur versus G H I, & regrediatur in E, & ita gravitas ejus non sentiatur; non magis quàm gravitas rotæ, quam in gyrum verteremus, & quæ in perfecto æquilibrio super axe ejus fuerit. Verum in exemplo quod affers de tubulo *d r* clauso in extremitate *d*, per quam affixus est ad laquear A B, argentum vivum, quod in illo supponis esse, non potest incipere descensum suum, una omnino vice, nisi lana quæ est versus *r*, progrediatur versùs O, & illa quæ est versus O non progrediatur versus P, & versùs *q*, atque ita ut non secum trahat omnem lanam, quæ est in linea O P *q*, quæ simul sumta valde gravis est; Nam cum tubulus supernè clausus sit, nihil lanæ potest intrare, nihil, inquam aëris in locum Argenti-vivi, tum cum descendit. Verùm, inquies, poterit benè intrare ventus, æther inquam, per poros tubuli. fateor; At considera ætherem, qui intrabit, non aliunde posse venire quàm de cœlo; Nam etiamsi ubique sit in poris aëris, tamen non plus in illis est quam oportet ad eos implendos; Et consequenter, si sit novus quidam locus in tubulo replendus, oportet ut ille veniat ab æthere, qui supra aërem in cœlo est, atque adeò ut aër se in ejus locum elevet.

Et ne quid erres, existimandum non est hoc vivum-argentum non posse separari ab laqueari per ullam vim, sed saltem tanta vi opus esse, quanta requiritur ad auferendum aërem, qui abinde se usque supra nubes extendit.

Jam si sit aër calidus in aliquo vitro, imaginare tibi esse hanc lanam, in qua sunt impetuosi ventorum turbines, qui ipsam plus solito distendunt atque ita efficiunt ut majorem locum occupent, quàm tum cum aër refrigescit; Sciendum autem, impetuositatem hujus venti esse multo fortiorem quàm gravitatem totius lanæ quæ supra est, cum non minus efficiat ut

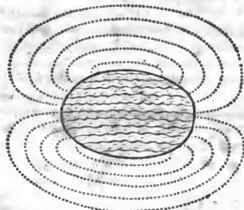
ut partes ejus quæ infra est, ab invicem, sese rarefaciendo, recedant; Quodsi invertatur vitrum supra lapidem, & circum circa bene obturetur, aër qui intus est, refrigescendo, hoc est, partes hujus lanæ cessantes moveri per ventum ipsis intermixtum, non jam opus habebunt tanto spatio, atque ita gravitas lanæ, quæ supra est, incipiet habere effectum suum premendo vitrum ambitu suo, & includendo & restringendo ipsum intus quàm maximè ipsi possibile est; Verum quod dicis, quod etiamsi hoc vitrum nullo modo cedat, aër intus inclusus non minus refrigescat etiamsi non condensetur, & id largior; Nam etiamsi ventus multum diminutus sit, nihilominus semper valet ad dispergendum in tota cavitate vitri modicum illud lanæ, quod in eo inclusum est. Festinanter hæc scripsi, quò Epistolam meam hac vespera expedirem, fortasse die Jovis tibi plura dicturus. Vale.

EPISTOLA CIII.

Ad Dominum * * * *.

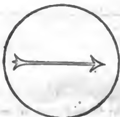
Vir Nobilissime,

VIdeor sine dubio Patri Mersenno adhuc militiam sequi, cum ad me dirigat Epistolas quas tibi scribit. Hæc quam hisce inclusam accipies Lugduno Batavorum huc delata est spatio demum octo dierum; & si tu Haga discessisti, cujus mihi fidem novellæ faciunt, nescio quando in tuas manus sit perventura. Præcipuum est, quod in ea nihil contineatur magni momenti; nam cum mihi aperta transmissa sit, jus mihi fuit eam perlegere. Et quia in ea præcipuè de Magnete philosophatur, jungam hic sententiam meam cum opinione ejus, ne Epistola mea omnino vacua sit. Existimo me tibi dixisse, explicare me omnes Magnetis proprietates per medium subtilissimæ cujusdam materiæ & imperceptibilis, quæ conti-



può

nuò è terra egrediens, non saltem per polum, sed etiam per omnes reliquas partes hemisphærii Borealis, transit inde versùs hemisphærium Australe per cujus omnes partes iterum in terram ingreditur; & aliùs similis materiæ, quæ è terra egreditur, per hemisphærium Australe & in eam regreditur per Borealem; ideò quòd partes hujus materiæ talis sint figuræ, ut pori terræ, aut Magnetis, aut ferri ab Magnete contacti, per quos possunt transire illæ partes quæ veniunt à hemisphærio, non possint dare transitum illis, quæ veniunt ab altero hemisphærio, uti, ni fallor, demonstravi in mea Physica, ubi explico originem harum duarum materiarum subtilium & figuras partium earum, quæ sunt longæ & contortæ, sicuti cochlea, Boreales ex adverso Australium. Cæterum quod causatur declinationem acuum quæ sunt parallelæ horizonti, est quòd materia subtilis quæ ipsas movet, egrediens è partibus terræ satis ab inde remotis, aliquando abundantius veniat è partibus longiusculè dissitis à polis, quàm à polis ipsis; quæ causa partim cessat, tum cum acus sunt perpendiculares super horizonte; Nam tum illæ præcipuè diriguntur per materiam subtilem quæ egreditur ex illo loco terræ in quo illæ sunt; Verùm quia altera materia subtilis, quæ venit à polo opposito, confert etiam ad ipsas dirigendas, existimaverim equidem minus eas declinare debere cæteris, non tamen omnino non declinare; Et si exactum ejus rei fieri possit experimentum volupe mihi esset id rescire. Quantum ad rationem quæ facit ut hæ acus perpendiculares se semper eodem convertant, eam explico ferè eodem modo quo P. Mersennus; existimo enim procedere eam inde, quòd ferrum aliquam habeat latitudinem, quòdque materia subtilis quæ in id ingreditur, non directè sursùm ascendat, verùm cursum suum dirigat declinando à polo Boreali Australem versùs in hoc hemisphærio; veluti si acus sit A C B D, materia subtilis quæ egreditur è terra sibi format poros in hac acu qui propendent à B versùs A; & chalybs est ejus naturæ, ut pori ipsius possint ita esse dispositi ad recipiendam materiam subtilem per contactum Magnetis, & ut postea hanc dispositionem retineat. Hic me charta deficit, & metuo ne tibi tædium pariam. Vale.



A D

C B

EPISTOLA CIV.

Ad Reverendum Patrem Mersennum.

Rev. Pater,

Epistola Patris Vatier nihil continet præter officii verba; clamitat enim se à partibus meis stare, aitque se & ore & corde negasse quippiam agnoscere contra me scriptum, additque hæc verba: *Non possum tibi non fateri, quòd secundùm tua Principia clarissimè explices mysterium S. Sacramenti Altaris, sine ulla entitate accidentium.* Causa quæ eum ad scribendum impulit, illa fuit, quod supposuit, mihi relatum fuisse, se dixisse, quod in scripta mea criticè inquisiturus esset, ad quod ipsi respondeo, nunquam me id audivisse, sed nec opinari.

Quantum ad rationem, quæ facit ut aqua descendat & vinum ascendat in duabus lagenis positis una super altera, ea aliunde non provenit, quam ex eo quòd aqua aliquanto gravior sit, ejusque particulæ talis naturæ, ut facile fluant versùs particulas vini, etiamsi se illis non immisceant, uti perspicitur si injiciatur gutta vini rubelli in aquam; Nam deprehenditur eam se in plura tenuia fila separare, quæ se huc illuc dispergunt, antequam omnino cum aquâ confundantur; Cæterum non idem accidit in aëre, cujus partes sunt naturæ ita diversæ à particulis aquæ, ut se invicem ita miscere nequeant. At si sit aër in aquâ, videtur esse figuræ rotundæ, & facit globum satis magnum, uti etiam facit aqua si super aëre sit, & quia hi duo globi non possunt transire eodem tempore per orificium lagenæ, si nimis sit angustum, inde accidit, ut aqua quæ intus est non possit egredi.

Nihil aptius video ad convincendum eos, qui asserunt corpus aliquod transire per omnes gradus celeritatis tum cum incipit se movere, quàm ut ipsis proponantur duo corpora valdè dura, alterum valde magnum, quod moveatur per vim, quod ipsi impressum est illud propellendo, ita ut causa quæ id movere cœpit non ampliùs agat, sicut globus tormentarius stringit aërem postquam à pulvere ejectus est; & alterum valde parvum, quod suspensum sit in aëre eadem via per quam transit illud majus; & quæri ex illis, an existiment hoc magnum corpus, ex. gr. globum machinæ bellicæ A, propulsum summa vi versùs B, debere præ se propellere hoc corpus B, quod nulli rei adhæret, quæ ipsum impediat ne se moveat. Nam si dicant, globum illum tormentarium debere subsistere ad B, aut reflecti ex altero latere, ideo quòd hæc duo corpora extremè dura sup-

 ponam,



ponam, risui se exponent, quia verosimile non est duritiem eorum impedire ne majus pellat minus. Et si fateantur A debere propellere B, eodem modo fateri debent, quod se moveat ab ipso statim primo momento ex quo propulsum est eadem celeritate qua A, & ita ut non transeat per plures gradus celeritatis; Nam si dicant debere id se movere valde lentè primo quo propulsum est momento, oportebit ut A, quod ipsi jungetur, se æque lentè moveat; Nam cum ambo valde dura sint, sesseque invicem tangant, id quod sequitur non potest celerius progredi illo quod præcedit. At si id quod sequitur valde lentè procedit saltem uno momento, nulla ratio erit, quæ illud postea faciat resumere priorem celeritatem, ideò quòd pulvis tormentarius qui id propulerat jam non amplius agit; & quando corpus aliquod vel uno momento absque motu fuit, aut se valde lentè movit, idem est acsi diutius sine motu fuisset.

Ubi calculum posui tudiculæ, supposui primâ vice eam moveri certâ aliquâ velocitate, quæ diminuatur eo ipso momento quo tangit globum, &, secundâ vice moveri eâdem quâ antea velocitate, antequam globum contingat, & eum tangendo motum ejus minùs decrescere, ideò quod minùs resistentiæ inveniat; sed & supponendum est aërem motus istos neque promovere neque iis nocere. Nihil mihi temporis superest, quàm ut me dicam Tuum &c.

EPISTOLA CV.

Ad Reverendum Patrem Mersennum.

Reverende Pater,

Mitto tibi Responsionem meam ad Rev. Patrem Gibieuf, obsignavi eam saltem honoris ergo, de cætero enim nec quicquam continet quod toti orbi patere non debeat; Et si desideras scire, quid respondeam Reverendo Patri de la Barde, nullus dubito quin illam tibi exhibiturus sit. Quantum ad Jesuitas, tantillum adhuc cœcutio in eorum facto; recepi schedulas Patris Burdini, quæ testatum faciunt eos non quærere reconciliationem, & dum mecum non agent nisi per ipsum, non credam ipsos habere animum restabiliendæ Pacis, sed & stat animo non celare publicum quicquid inter me & illos actum erit. Poteris sane ipsis promit-

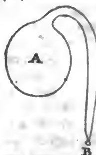
mittere, nullum mihi propositum esse contra ipsos scribere, hoc est, calumniis & injuriis in illos debacchari ad minuendam eorum existimationem; Sed non ipsis sponsor eris me non aliquando aggressurum Cursum quendam eorum Philosophicum, ad vulgandos eorum errores; Imo non renuo quin sciant id me facturum quandocunque proficuum existimavero ad cognoscendam veritatem; neque id in malam partem accipere debent, si præferant veritatem vanitati quâ doctiores videri volunt quàm revera sunt; Verùm expecto eorum objectiones, ut determinem quid mihi sit faciendum. D. Zuylichem nihil adhuc mihi misit; scribam ipsi intra triduum, aut quatriduum, rogans ne retardet sub manibus suis objectiones Jesuitarum.

Quantum ad calculum de motu globi tudicularis pulsi sæpius eadem vi, optime eum cepisti; nam primo pulsu recipit trientem virium tudiculæ, secundo novem partes, tertio viginti septem, quarto 81, & sic in infinitum; Saltem lapsus calami irrepserat, nimirum trientem de tredecim esse quatuor cum quadrante, cum sit quatuor & triens, quod impedimento fuit ne calculum justum invenires.

Quantum ad id quod D. Vitus mihi objicit de Rarefactione aquæ quando mutatur in vaporem, dicendo, *Sed es primo declarandum est unde talis ille motus competat, & qua necessitas tantam violentiam iis imprimens: Deinde in vacuo vel in pleno fit hæc volutatio &c.* Respondeo hanc vim aut violentiam motus communicari particulis aquæ per materiam subtilem, eamque implere omne spatium ab iis non occupatum, atque motum earum fieri *in pleno*. Cæterum mirum non est, hoc ipsi difficile videri; neque enim hactenus satis explicavi naturam hujus materiæ subtilis, id suo loco postea facturus; & D. Digby adeo magni facit prædictum D. Vitum, ut sperandi mihi causa sit, eum in castra mea transiturum.

Inventio puncti reflexionis, *datis speculo, oculo & objecto*, est Problema solidum quod Vitellio resolvit per hyperbolen quantum ad specula convexa, neque plus difficultatis habetur quoad concava, adeò ut in hoc operæ pretium non sit inquirere; & plus Vicennio excessit ex quo id inveni, sed memoriâ elapsum est.

De cætero, feci haud ita pridem experimentum ponderandi aëris, quod pulchrè successit; Nam sumptâ vitreâ lagenâ, valde levi & ad lampadem sufflatâ, ejus figuræ, qualem hic excusam vides, magnitudine parvæ pilæ quales habentur in sphæristeriis, non habente nisi minimam quandam aperturam per quam immittatur pilus in extremitate orificii sui B, ponderavi eam in bilance valde exacta, & frigida pondus habuit 78 grano-



rum cum dimidio; Postea calefeci eam carbonibus impositam, & reposui in bilancem eo situ quo hic descriptum vides, nimirum orificio in imum verso, & deprehendi eam vix habere pondus 78 granorum, tum immergendo orificium in aquam, refrigescere feci, & dum aër se condensat pro modo quo refrigescit lagena, intravit tantundem aquæ quantum aëris calor antea expulerat; Denique ponderans eam cum omni illa aqua deprehendi eam habere pondus 72 granorum & dimidii plus quàm antea: unde concludo aërem qui per ignem expulsus erat, se habere ad aquam quæ in locum suum regressa erat uti $\frac{1}{2}$ se habet ad $72\frac{1}{2}$, aut uti se habet 1 ad 145; sed potui in eo errasse, difficile quippe est in ea re omnino exactum esse; Id saltem certò scio, quòd pondus aëris hoc modo sit sensibile, & prolixè hic deduxi processum meum, ut si te eadem curiositas incessat, possis id eodem modo perficere experimentum. Vale.

EPISTOLA CVI.

Ad Dominum Abbatem Picotium.

Reverendissime Domine,

GRatissimum mihi fuit recipere tertiam Partem tuam, pro qua tibi humillimas ago gratias. Nondum eam totam perlegi; attamen de eo quod vidi, asserere ausim, esse id ex voto meo; uti etiam difficultates quas moves, indicant tibi materiam istam probè cognitam esse; neque enim in tale ingenium quod eam non nisi superficialiter intelligit, cadere potuissent. Quod scripsi art. 36. quòd *alii planetæ habeant aphelia sua aliis in locis*, experientiæ consentaneum est; quod tu verò dicis, ei ratio magis adstipulatur ducta è situ inæquali stellarum fixarum, si illa sola esset causa Excentricitatis Planetarum. Verum adhuc quatuor alias adjeci in art. 142, 143, 144 & 145, ad omnes eorum errores in universum, & illæ causæ articulorum 144 & 145. sufficere mihi videntur ad excusandam eorum irregularitatem.

Ratio quare dixi in articulo 74, quod *e g solis ecliptica paulò magis inclinetur a parte e versùs polum d quam versus f, sed non tantum quam linea recta SM*, est quod per hanc lineam SM designem saltem locum

ver-

versùs quem materia primi Elementi quæ è Sole egreditur majore vi tendat, nimirum ad transeundum versùs C; & non loquar de materia cœli, id est, de secundo Elemento, uti tu præsuppofuisse videris; Cæterum quod determinat hanc materiam primi Elementi ad progrediendum potius versùs M, quàm versùs lineam istam quæ secat axem Solis *d f* ad angulos æquales, est situs Cœli M C M, per cujus polos (qui sunt M & M) facile transit; atque eadem etiam causa est, quæ impedit ne ecliptica Solis *e g* secet axem ejus *d f* ad angulos rectos, hoc est, ne eadem materia primi Elementi, dum in Sole est, ibi ita describat maximos suos circulos (qui notant ejus Eclipticam) ut intersecent eundem axem *d f* ad angulos rectos, & faciat eos inclinare versùs M; sed evidentissimum est eam ipsam causam, quæ residet in cœlo M C M plus virium habere ad avertendum à cursu suo naturali materiam primi Elementi quæ è Sole exit & progreditur versùs M, quàm ad avertendum illam quæ componit corpus ejus, ubi à Centro C magis remota & propior est alteri causæ quæ disponit eam ad intersecandum axem *d f* ad angulos rectos; quæ causa est, quod debeat circum gyrare tantundem materiæ inter *d* & *e* in corpore Solis, quàm inter *d* & *g*; Adeò ut hæc duo spatia deberent esse æqualia; aut si non sint, necesse est ut hæc materia multo velocius fluat inter *e* & *d* quàm inter *f* & *d*.

Quantum ad articulum 155, verum est me in eo uno saltem verbo notasse differentiam inter particulas striatas, quæ potest esse causa ejus quæ est inter æquatorem & eclipticam, nimirum, concipio particulas istas striatas esse crassiores in certis Firmamenti locis, quàm in aliis, ideò quòd turbines, per quos transgrediuntur minores sint; Dictat enim ratio, quò minor est quidam ex his turbinibus, eo crassiores esse debere globulos secundi Elementi, qui eum constituunt, ad resistendum globulis turbinum vicinorum, unde sequitur particulas striatas, quæ formantur in angulis quos circa se relinquunt, etiam crassiores esse; Verùm non studiosiùs applicueram me ad deducendum prolixiùs hanc particularitatem, ideò quòd non credideram quemquam eam accuratius discussurum uti tu discussisti, & saltem unico verbo eam designaveram dicendo, *particulas striatas ab illâ parte cœli venientes multos meatus ad magnitudinem suam sic aptasse* &c. Vale.

Egmondæ 17 Febr. 1645.

EPISTOLA CVII.

Dominus Schooten ad D. Cartesium.

Nobilissime Domine,

PRomissioni meæ de transmittendis tibi Libris istis deesse nolui, nimirum illo, cui titulus est, *Diogenes Laërtius de vitis Philosophorum*, & illo cui, *Gregorius à S. Vincentio de quadratura Circuli & Sectionum coni.* Quantum ad hunc ultimum gestio scire quid de eo sentias, ideò quod Pater Mersennus p. m. in Libro quem haud ita pridem edidit, qui est loco secundi Tomi Libri cui titulus: *Cogitata Physico-Mathematica*, valde frigidè loquatur de hoc Authore, quem ne quidem nominat, etiamsi prolixè & apertè satis de libro ejus loquatur. Maxima laus quâ eum extollit, illa est, quòd composuerit magnum Librum, & quæsiverit hanc quadraturam per vias valde longas, & jam cognitas. Quod accipio pro judicio Domini Roberval, quem mihi constat examinando illi operam dedisse. Cæterum cum ipsemet Vincentius declaret, præcipuum quo usus sit adminiculum ad id perficiendum esse, *proportionalitates*, de quibus Tractatum composuit; quòdque etiam tractet *de ductu plani in planum*, quæ procul dubio nova & laude digna sunt, de quibus tamen P. Mersennus ne verbulum quidem, valde dubito de æquitate illius judicii. Si tibi placeat legere quod P. Mersennus de eo scripsit, mittam tibi librum ejus, cujus facillimè copiam habebo per Amicum quendam, qui mihi indicavit id quod tibi modo dixi; De cætero scripsi ad D. Zuylichem Juniorem, versus quos composuerat sub Iconem tuum ponendos, nondum æri incisos esse. Videbis eos in folio his addito, quibus etiam adjunxi illos quos in eandem materiam D. Bartholinus composuit. Et feci illud favore eorum, *qui in tui laudem se profitentur poëtas vel pictores &c. Sed his omissis*, proponam tibi modicam difficultatem, in quam incidi dum conatus sum resolvere æquationem quandam quatuor dimensionum, quarum radix est Cubica in duabus aliis secundùm regulam paginæ 385. nimirum, de dividendis 12 per $3 - Ve\,3 - Ve\,2$, quod aliter præstare nequeo, quàm ponendo $\frac{12}{3 - Ve\,3 - Ve\,2}$, verum neque hac ratione mihi satisfacio. Præterea vellem ut placeret tibi inquirere, utrum hæ quæstiones paradoxæ bene sint resolutæ. *Persona duæ A & B societatem ineuntes, lucrati sunt 12 aureos; quorum A expendit aureos 5; B autem reliquatur aureos 2, hoc est habet — 2 aureos. Quæritur quan-*

quantum cuilibet ex hâc summâ debeatur? Respondetur. Solvendos esse à B ipsi A 8 *aureos, quamvis lucrum esse manifestum sit. Aliud exemplum de damno. Persona duæ A & B jacturam faciunt* 12 *aureorum, hoc est, habent* — 12 *aureos. Cùm igitur A contribuerit* 5 *aureos, & B* — 2 *aureos: Manifestum fit, ipsi A ex naturâ quæstionis deberi* — 20 *aureos, & ipsi B* † 8 *aureos, hoc est, B habebit* 8 *aureos: Etiamsi jacturam factam esse constet.* Ad finem properans tibi humillimas ago gratias pro honore quo me nuper in ædibus tuis affecisti, affirmando nihil esse quod in toto terrarum Orbe magis ambiam, quàm uti tibi commodo & emolumento esse possim, & quod majoris faciam, quàm quod in tui cognitionem pervenisse contigerit, quam etiam conservare conabor. Vale.

EPISTOLA CVIII.

Responsio Domini Cartesii ad Dominum Schooten.

Clarissime Domine,

GRatias tibi habeo pro Libris & pro reliquis bonis quæ mihi transmittere tibi placuit; Nunquam antea tanta pennarum copia instructus eram, quàm modo sum, & modo eas non amittam, major mihi copia est, quam pro necessitate scribendi centum annos; dabit hoc mihi ansam meminisse tui, quoties calamum arripio, & multò mihi facilius fuit facere divisionem 12 per 3 — *Ve* 3 — *Ve* 2 quam à me petieras, quàm fuisset si mihi non suppetiissent ejusmodi egregii calami. Calculus enim longitudine difficultatem inventionis superat. Producitur pro quotiente,

$$\frac{23220}{3137} \dagger \frac{11088}{3137}\,Ve\,3 \dagger \frac{12276}{3137}\,Ve\,2 \dagger \frac{5820}{3137}\,Ve\,9 \dagger \frac{7278}{3137}\,Ve\,4 \dagger \frac{7788}{3137}\,Ve\,6 \dagger \frac{4536}{3137}\,Ve\,18 \dagger \frac{5028}{3137}\,Ve\,12 \dagger \frac{3186}{3137}\,Ve\,36.$$

Uti facilè cognoscere poteris multiplicando hos novem terminos per 3 — *Ve* 3 — *Ve* 2. Nam productum erit 12.

Duæ quæstiones, quas appellas paradoxas, bene resolutæ sunt, & quamvis hoc non sit vulgare, ut homo dives societatem ineat cum paupere, possunt tamen evenire ejusmodi casus. Ex. gr. Duo Mercatores Amstelodamenses singuli suos Procuratores habent Alepi, & quia non multum confidunt iis Procuratoribus, sciuntque eos sibi invicem inimicos esse, mandant illis per Litteras, ut quo die eas accepissent, sibi invicem alter alteri rationes redderent, de omnibus iis quæ ex bonis Dominorum suorum in manibus habent; quodque si deprehendatur alter plus debere quàm pro modulo facultatum, hoc ex alterius pecunia

re-

resarciatur, & id quod residuum esset in commune conferatur ad emendas merces, neque alter Procuratorem quicquam altero inscio vendere aut emere possit; stipulanturque invicem partiri invicem lucrum aut damnum pro ratâ pecuniæ, quam Procuratores in manibus haberent, quo tempore litteras acciperent. Quo facto, si accidat ut alter Procuratorum habeat quinque librarum millia, alter vero duo millia debeat, solutis his duobus millibus ex pecunia primi, supererunt tria millia quæ in emptionem mercium collocabunt: & si ex istis tribus millibus lucrum ipsis redeat duodecim millium, erit hoc quadruplum pecuniæ eorum; Itaque ille qui habebat initio quinque millia, debet ex eo lucrari viginti millia, & per consequens alter qui erat reliquator duorum millium deberet perdere octo millia. Contra si damnum sit duodecim millium, ille qui habebat quinque millia debet perdere viginti millia, & alter consequenter lucrari debet octo millia, ideo quod cùm exsolverit duo millia sua è pecunia primi, impediit ipsum ea impendere in mercem talem quæ damnum quadruplum paritura esset. Quantum ad Iconem in tabula ænea, vix sum eo dignus honore ut curam sumseris ejus excudendi, & affabre mihi incisus videtur, verum neque barba neque vestimenta conveniunt; Versus etiam optimi sunt & humanissimi, verùm quia non adeo satisfaciunt authori suo, approbo summopere tuum propositum cujus me reddidisti certiorem, nolle te uti illo Icône, neque eum Libro tuo præfixurum. Cæterum si animum subiret eum præfigendi, vellem rescinderes ista verba, *Perronii toparcha, natus die ultimo Martii* 1596. Prima quidem, quod oderim omnis generis titulos; posteriora verò quod etiam abhorream compositores horoscopiorum, quorum errori contribui videtur, si vulgetur dies hominis natalis. Nondum tibi rèmitto libros tuos, ideò quòd hactenus non vacaverit eos perlegere: Verùm in tantillo quod legi, facile mihi fuit animadvertere paralogismum in prætensa circuli quadratura, & nihil adhuc in magno illo volumine deprehendi præter propositiones simplices & adeò faciles, ut Author mihi plus vituperii quod tempus suum iis conscribendis consumpserit, quam laudis quod eas invenerit, meruisse videatur. Ad reperiendum ejus Paralogismum, incepi à pag. 1134. ubi ait: *Nota autem est proportio segmenti L M N K ad segmentum E G H F.* quod falsum est: Et ut ejus probationem invenirem examinavi propositiones præcedentes usque ad trigesimam nonam Libri ejusdem, pag. 1121. ubi animadverti errorem ejus in eo consistere, quod conetur applicare pluribus quantitatibus conjunctis id, quòd in propositione trigesimâ septimâ probaverat de iisdem quantitatibus divisis, ubi

2	4	8.
2	6	18.
2	8	32.
2	10	50.

ubi consequentia ejus falsissima est. Nam si habeantur ex. gr. quantitates 2, 4, 8. &c. quamvis verum sit, quod 8 se habeat ad 32 in ratione duplici 4 ad 8, & 18 ad 50, etiam in ratione duplici 6 ad 10; Non quidem per id significatur 8 † 18, hoc est 26, habere se ad 32 † 50, hoc est 82, in ratione duplici ejus quæ est inter 4 † 6, hoc est 10, & 8 † 10, hoc est 18. Quicquid describit de *proportionalitatibus* & *de ductibus*, nullò mihi usui videtur, neque ipsi inserviit, quàm ut se facilius implicaret, atque erraret. Vale.

Epistola CIX.

Ad Reverendum Patrem Mersennum.

Reverende Pater,

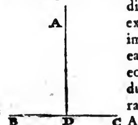
Legi saltem quindecim primas paginas scripti quod me inspicere voluisti, quoniam eò usque saltem mihi dixeras me refutatum esse; sed fateor me in admirationem raptum fuisse quod nihil nisi falsum in eo repererim, præter id quod in meis scriptis reperitur, quodque Author ex illis decerpsit, ideò quod meis ipsis verbis utatur ad ea exprimenda; Et si quædam mutat, veluti cum appellat *impressionem*, quod ego voco *celeritatem*, & *directionem*, quod ego voco *determinationem ad se movendum versus certum locum*, hoc nihil magis præstat quàm ut eum tricis implicet. Mendorum præcipuum quoddam habetur ad finem secundæ paginæ, ubi cum posuisset pro axiomate Conclusionem quandam; quæ mea est, nimirum, in Circulo G B F, mobile quod venit à G versùs B, tendere versùs C, id valde ridiculè probat, dicendo naturam nihil indeterminatum pati, nullamque aliam esse lineam quàm B C quæ sit hîc determinata: Quid enim obstabit quominus dicatur, mobile iterum esse à B versùs H potiùs quàm versùs C, cum B H æque determinata sit, quàm B C, cumque non ignoretur mobile tendere ad recedendum longiùs à Centro lineâ rectâ.



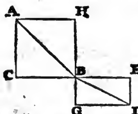
Paginâ nona habetur absurda distinctio inter duo genera impressionum; altera per quam corpora propelluntur, & altera per quam attrahuntur; Neque enim datur ulla attractio talis, qualem ille sibi imagina-

tur; Et si id, quod impressionem vocat, est velocitas motus in corpore se movente, quomodo capiendum est, ut sensus insit dictis suis, certum est non dari nisi unam ejus speciem, & esse eam unam eandemque in Magnete aut in ferro, quàm in aliis corporibus.

Verum omnium mendorum ejus præcipuum occupat paginam decimam, ubi pro principio sumit quod apertè falsum est, nimirum, quod si A motum versùs D per lineam perpendicularem offendit obstaculum B C, reflectetur illud ita, ut si nihil de sua impressione communicet obstaculo, rediturum sit præcisè in A &c. quamvis enim corpora gravia hoc modo propemodum revertantur, tum cum sola eorum gravitas ea



directè fert versùs Centrum Terræ, absurda res est ex qua conficiatur Principium; ideo quod non impressio, quam habent cum sunt in puncto D, ea ad revertendum impellat, sed sola gravitatis eorum actio quæ in ipsis continuat, cum redascendunt; idemque non accidit si linea B C non sit parallela horizonti, neque si mobile propulsetur ab A versùs D per aliam vim quàm solam suam gravitatem. Et absurditas ejus adhuc evidentius apparet in paginis tribus sequentibus, ubi ope falsi istius Principii demonstrare satagit quantitatem reflexionum & refractionum tali modo, cui experientia omninò refragatur. Nam per imaginariam ejus ratiocinationem, præsupponendo pilam quæ venit ab A versùs B offendere superficiem C B E, quæ ipsi dimidiam partem impressionis suæ aut velocitatis aufert, ait quòd si fiat B E æqualis C B, sumatur C I æqualis semissi ipsius A C, refractionem propulsuram esse hanc pilam à B versùs I. Adeò ut cujuscunque magnitudinis sit angulus incidentiæ A B H, A C, quæ



est tangens Complementi sui, semper erit dupla ipsius E I, quæ tangens est complementi anguli fracti G B I. Unde sequitur, proportiones quæ erunt inter sinus horum duorum angulorum A B H, & G B I, debere esse diversas, prout angulus incidentiæ A B H major aut minor supponitur, neque posse eum supponi ita magnum, ut mobile non transeat subter hanc superficiem C B E, seseque reflectat versùs alteram partem; & tum cum mobile transit subter hanc superficiem, semper esse eandem Proportionem inter sinus anguli incidentiæ & anguli fracti, etiamsi mutetur magnitudo hujus anguli incidentiæ A B H.

Post



Post lepidam istam argumentationem ait Author ille pag. 13. peccâsse me in eo, quod demonstraturus reflexionem, non fuerim usus eo quo ipse, argumento; acsi peccatum esset non imitatum esse peccata alterius: Et testatum sane facit nullam ipsi esse Logicam naturalem; Nam etiamsi non errasset, perperam tamen inferret, me ideò errasse, quod ejus argumento usus non fuerim, ideò quòd sæpius eadem res diversis modis probari potest. Secundo ait me in Dioptrica mea pag. 17. versu ult. confundere determinationem motus cum celeritate, quod falsissimum est. Nam sexta antea linea ago de celeritate qua refertur ad totum motum: hîc verò saltem loquor de determinatione à sinistra dextrorsum, quæ distinguit duas partes in hòc motu. Tertiò intendit pag. 14. reprehendere quod scripsi de reflexione quæ fit in superficie aquæ, dicens me uti argumento tali quod à certis conjecturis insulsis, quas ibi refert, differat. Et pag. 15. saltem hæc posuit verba: *Denique D. Cartesius* pag. 21. & 22. &c. *aut per suum* &c. Videtur significare velle plura ipsi suppetere in scriptis meis reprehendenda; in qua re nescio utrum magis mirari debeam seu ingratitudinem ejus, quod conatus sit me culpare, etiamsi nihil in scriptis suis sinceri inveniatur quod à me non hauserit; aut stupiditatem, quòd tot gravibus in rationem & sensum erroribus peccaverit; aut denique ridiculam ejus arrogantiam, prætendentis, quempiam peccâsse eo solo quod ejus imaginationibus suffragatus non fuerit, acsi nihil sinceri esse posset quod phantasiæ suæ non respondeat; Verum quòd maximè miror, est, quòd per ejusmodi jactantias & ineptias sibi nomen aliquod decusque acquisiverit, quòdque inveniantur homines, qui ipsi honoraria afferant ad discendas falsitates. Vale.

EPISTOLA CX.

Ad Dominum * * *.

Clarissime Domine,

HUmillimas tibi gratias ago propter litteras quas mihi transmittere dignatus, & novellis quibus me impertitus es. Accepi à Domino Pollot Litteras, mihi indicantis se tua ope vocatum esse ad Professoratum in Philosophia & Mathematica jussu Serenitatis suæ. Summa animi exultatione accipio, quòd reflorescere debeant studia in tali urbe in qua quondam miles fui. Exacto abhinc aliquo tempore Professor misit mihi scriptum natu minoris filii D. Zuylichem, de Mathematica quadam in-

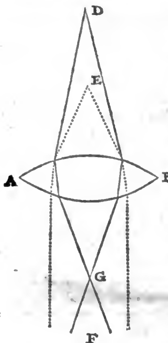


ventione cui incubuerat; & quamvis non omnem pro votis successum expertus sit (quod mirum non erat, cum talem rem quæsierit, quæ hactenus à nemine inveniri potuit) tamen ita aptè rem aggressus est, ut nullus dubitem quin aliquando in hac scientia sit futurus egregius, in qua vix quenquam video qui aliquid nôrit. Quantum ad Dominum N. plane oblitus sum hominis; quicquid aggreditur ita publicè contemnitur, ut vix credam ullum in posterum fore hominem cordatum, qui curet quicquid scribat aut dicat. Quodsi hoc non obstante defendatur esse eum *Ecclesiarum Belgicarum decus & ornamentum*, uti se ipsum prædicat, puteturque Ecclesiæ vestræ magis necessarius quàm fuit Johannes Baptista toti Ecclesiæ, uti asserunt quidam Idololatrarum ejus, sique ob eam causam jus ipsi sit dicere quicquid ipsi visum fuerit, ideò quod Johannes Baptista non dubitaverit appellare Judæos progeniem viperarum, meum non est ob id excandescere; Nam in tot alios invehitur, quibus multo major est potestas quàm mihi, ut mirum mihi videri non possit, quod me intactum non sinat; Arbitror potius concessum illi esse privilegium declamandi in quemcunque pro lubitu, neque permissum esse ex vero vitia ejus ostendere, vel tum cum quis jure ad id adigitur, uti docet me Processus ejus contra Se. nisi periculum quis subire velit condemnationis per ipsos quorum auctoritate & potentia nititur. Ignorabam, eum quippiam typis mandasse contra DD. Canonicos; sed Sch. mihi æquè frigidus videtur in defendendâ causâ propria, ac inidoneus ad defendendam causam illorum. Sed & ignoro, utrum verum sit quod mihi modo relatum est: dicitur causa sua cecidisse Ultrajecti, defectu probationis eorum quæ allegaverat; Quicquid ejus sit, permitte mihi ut liberè dicam, quòd quo tempore contra ipsum scripsi, jus lusus exigebat ut mihi in scriptis responderet, non ut imploraret auxilium Magistratus sui, uti imploravit; Verùm cum contra membrum aliquod Statuum Provinciæ scribit, jus lusus est ut ipsi dica impingatur, non ut tempus teratur contra ipsum scribendo; Nimia moderatio eorum qui justa potestate fruuntur, & nimia temeritas eorum qui eam volunt usurpare, id fere est quod turbat & destruit Respublicas.

Quantum ad difficultatem de Optica quam tibi visum fuit mihi proponere, Respondeo verissimum esse, radios qui ab objecto veniunt debere esse *divergentes*, aut saltem parallelos, tum cum in oculum ingrediuntur, non *convergentes* ad reddendam visionem distinctam; unde sequitur quòd si vitrum convexum A B facit ut radii, qui veniunt è puncto D sint *convergentes* & se colligant in puncto C, oculus in puncto C positus



tus non possit distinctè videre objectum positum in puncto D. Verùm id illud ipsum vitrum, quod facit ut radii venientes è puncto D, se colligant in puncto C, facit etiam ut illi, qui veniunt ex alio puncto propiori, ex. gr. è puncto E sint paralleli, aut divergentes cum ingrediuntur in oculum positum in puncto C, non exactè, uti debent esse venientes simul ex eodem puncto, verum adeo parva diversitate quæ nullo modo sit sensibilis, Itaque objectum positum in puncto E, potest videri satis distinctè per oculum C; sed & objectum in puncto D positum poterit videri ab oculo posito in puncto F; Adeo ut si objectum quodammodo magis huic vitro admoveatur, veluti versùs E, aut cum oculus paulò magis removeatur, veluti versùs F, tum radii quos mittet versùs oculum ex quolibet puncto, propemodum erunt paralleli, sive *divergentes*, non quidem in rei veritate ac si venirent exactè ex eodem puncto; sed tàm parum aberit, ut hoc non obstiturum sit quominus visio satis distincta sit. Vale.



EPISTOLA CXI.

Ad Dominum * * *.

Clarissime Domine,

HEsternum diem dedi lectioni Dialogorum de *Mundo*, quos tibi placuit mihi transmittere, sed nullum in eo deprehendi locum in quo author mihi contradicere fategerit. Nam quoad illum, ubi dicit, non posse fieri perspicilla appropinquatoria perfectiora illis quæ in usu jam sunt, in illo honorificam adeò mei mentionem facit, ut id in malam accipere partem morosi animi esset. Edit quidem pluribus in locis sententias à meis valde discrepantes, sed eò loci testatum non reddit, facere se id intuitu mei, sicut nec ubi opiniones meis conformes excrit; Et facilè



largior aliis facultatem quam ipsemet ab iis expeto, nimirum scribendi id quod quisque verissimum arbitratur, id non morando utrum conforme sit an repugnet opinionibus aliorum.

Plura mihi occurrunt in Dialogo ejus satis bona; at quantum ad secundum, in quo Galilæum imitari satagit, videtur is mihi æquo subtilior; Optarem tamen plura ejusmodi opera vulgari; Arbitror enim posse ea præparare animos ad recipiendum alias quàm Scholæ opiniones, & nullus credo meis nocitura esse.

De cætero, Domine, duplici nomine me nexum habes, eo quòd neque afflictio tua, neque quæ eam meô judicio comitatur negotiorum multitudo, obstiterint quominus nostri memineris, & librum istum transmittere volueris; Non ignoro multo te amore teneri eorum qui tibi sanguinis necessitudine junguntur, eorumque valde sensibilem tibi esse jacturam; Sed & cognitus mihi est vigor ingenii tui, nec te latere pro certo habeo remedia ad dolorem tuum leniendum adhibenda; Non possum me autem abstinere, quin unum tibi suggeram; quod præstantissimum omnium expertus sum, non saltem ad constanter ferendum obitum eorum qui mihi amicissimi fuerant, verum etiam ad impediendum ne meam mortem metuam, etiamsi satis æstimem vitam; Consistit id in consideratione naturæ nostrarum animarum, quas opinor me adeò clarè concipere post mortem nostram duraturas, & natas esse ad voluptates multò majores & ad felicitatem quandam multo excellentiorem, quam sunt illæ quibus in hac vita fruimur, dummodo nosmet ipsos earum non reddamus indignos per vitia nostra & vitæ immoderatæ licentiam, atque ita nos exponamus pœnis quæ impiis sunt propositæ; ut aliud de iis qui moriuntur, concipere nequeam, quàm quòd transeant in vitam tranquilliorem & beatiorem nostrâ, quòdque nos illos aliquando invisuri simus etiam præteritorum memores; Reperio enim in nobis memoriam intellectualem, quæ sane à corpore non pendet. Et quamvis Religio nos multa circa hoc doceat, profiteor tamen in me certam quandam infirmitatem, quæ, ut mihi quidem videtur, majori hominum parti communis est, nimirum, quòd non obstante, quòd velimus credere fide invictâ quæcunque nos docet Religio, non tamen tantoperè soleamus moveri per illa quæ sola fides nos docet, & ad quæ ratio nostra pertingere nequit, quàm per illa quæ persuasio quædam rationis naturalis evidentissimæ comitatur. Vale.

Tui humillimus cultor,

DESCARTES.

EPI-

EPISTOLA CXII.

Ad Reverendum Patrem Mersennum, objectiones Metaphysicæ.

LEctæ (Reverendissime Pater) Meditationes, quarum copiam mihi fecisti, semel tantùm sed perdiligenter, sublimes & pereruditæ mihi visæ sunt. Dubia tamen mihi inter legendum non pauca orta sunt. Æquum non est ut poscam solutionem eorum ab ipso authore, nisi sæpius, & attentissimè perlectis iisdem Meditationibus, ne sic quidem satisfacere mihimet ipse possem. Unum tamen est quod clariùs mihi explicatum interim vellem, nimirum quid intelligere debeam per voces has, ideam Dei, ideam Animæ, & universaliter ideas rerum insensibilium. Philosophorum vulgus, per ideam significare solet Conceptum simplicem, qualis est imago, manens (ut loquuntur) in phantasiâ, quæ vocatur etiam phantasma. Sed negat Author Meditationum intelligere se talem Dei ideam. Neque si sic eam intelligeret ulla omninò Dei idea esse posset. Deus enim incomprehensibilis & infinitus, non potest repræsentari per facultatem nostram imaginativam, quæ rerum sensibilium & finitarum tantum capax est. Videtur autem is ponere ideam quandam rationalem, quæ ratiocinando excitatur, & quam ideò non phantasiæ, sed menti, rationi, intellectui tribuit. Ut verbi gratia, idea Solis phantastica, sit imago illa ejus quæ habet dimensiones eas quas per Astronomicas demonstrationes in Sole esse concipimus. Item si Polygonum mille laterum visui objiciatur, statim habetur ejus idea quæ pertinet ad imaginativam; Sed ea quæ pertinet ad mentem, non habetur nisi lateribus prius numeratis. Ego jam distinctionem idearum, per hæc exempla considerans, invenio in exemplo primo habere me per visionem quidem ideam Solis consistentem circulo lucidissimo non magno; quæ idea simplici nomine exprimitur, ut quando dico, *Sol*. Nomina enim significant Conceptus simplices tantùm. Postquam autem ratiocinando collegerim Solem multoties majorem esse quam idea illa quæ oculis apparuit, tunc vel fingo circulum ei æqualem, quæ semper est idea imaginativa, vel concipiens Solem sine aliâ ideâ præter illam pedalem, dico tamen multo majorem eum esse quam videtur. Jam si id quod his verbis exprimitur, idea vocanda sit, eo sensu quo idea Dei intelligitur, sequitur ideam Dei exprimendam esse per propositionem, puta hanc, *Deus existit*; non per nomen unum tantùm, quod non est nisi propositionis pars. Similiter idea Poly-

goni

goni quæ videndo acquiritur, eadem est in phantasiâ antè & post laterum numerationem; Sed idea quæ latera numerando acquiritur, (si tamen idea vocanda est) est conceptus complexus, & exprimitur propositione, putâ hâc: *Figura hæc habet mille latera.* Hæc inquam sunt quæ ego intelligo circa distinctionem inter ideam quam ponit ille in phantasiâ, & illam quam collocat in mente, sive intellectu, sive ratione. Quæ si rectè & secundum sententiam Authoris intelligo, erit summa argumentationis qua probat Deum existere, petitio principii. Vel enim sumit sine probatione, quod datur idea Dei, & per ideam Dei intelligit, cognitionem (per rationem) hujus propositionis, Deus existit, & sic sumit quod debebat probare; vel non sumit sed probat dari ideam Dei, per hoc, quod ratiocinando possumus inferre Deum existere, & sic probat idem per idem. Idem enim est habere ideam Dei, & ratiocinando inferre Deum existere. Idem vitium est in argumentatione qua probare vellet, Animam existere incorpoream. Sed vereor ne mea hebetudine non satis assequutus sim sententiam ejus de talibus ideis. Nolo tamen meâ causâ interpelles virum, ut audio, in promovendis scientiis occupatissimum. Tua ope, ubi convenerimus, tractatumque illum relegero, spero me, quid per ideas ejus intelligendum sit, meliùs expiscaturum. Vale.

Parisiis 19 Maji 1641.

EPISTOLA CXIII.

Ad Reverendum Patrem Mersennum.

Reverende Pater,

HOmo ille cujus mihi inspiciendam exhibuisti Epistolam Latinam quam ad te scripsit, nondum in eo est ut partibus se jungat in judicio quod de rebus ferendum est; Nimis benè animi sui cogitata exprimit, quàm ut credi possit eum cogitata aliorum non intellexisse. Persuasum potius habeo præoccupatum opinionibus propriis vix gustare posse quod judicio suo oppositum est. Itaque prævideo non fore illam ultimam, quæ inter nos vertetur contentionem; Quinimo, arbitror primam illam Epistolam esse ad instar libelli provocatorii, quem mihi exhibet, observaturus qua fronte eum accipiam; & utrum postquam ipsam palæstram aperuerim cuilibet venienti, non sim simulaturus commensurare arma mea scientiis, mearumque virium contra ipsum periculum facere. Fateor tibi mihi admodum volupe esse agere cum viris ingeniosis qualis ipse est, nisi



niſi ex eo quod mihi miſit eum jam nimis præoccupatum viderem. Vereor autem ne contra ipſum laterem loturus ſim, & ne qualemcunque operam navem ut illi ſatisfaciam, & ut eum reducam ab infelici via quam ingreſſus eſt, ipſemet tamen eam repetat, quærendo media mihi contradicendi.

Credibilene eſt eum non potuiſſe aſſequi, ut ait, quidnam intelligam per ideam Dei, per ideam animæ, & per ideas rerum inſenſibilium, ſiquidem nihil aliud intelligo per eas, quàm quòd ille ipſe neceſſario debuit intelligere, tum cum tibi ſe ea non capere aſſerebat. Non enim dicit ſe nihil concepiſſe per vocabula *Deus, anima,* & *res inſenſibiles,* dicit ſaltem ignorare ſe quidnam per earum ideas intelligi debeat. Verum enim verò, ſiquidem quippiam concepit per iſtas voces, de quo non eſt dubitandum, ſimul non ignoravit quidnam per earum ideas intelligi debeat, quoniam aliud intelligi non debet, quàm illud ipſum quod concepit. Neque enim ſimpliciter ideas voco imagines in phantaſia noſtra depictas; quin imo eas hoc nomine non appello quatenus ſunt in phantaſia corporali; ſed generatim Ideæ nomine mihi venit quicquid in noſtra anima eſt tum cum aliquam rem concipimus, quocunque modo eam concipiamus.

Vereor autem ne ex illorum numero ſit, qui non credunt ſe poſſe concipere qualemcunque rem, quam ſibi imaginari nequeunt, quaſi verò nulla alia in nobis, præter hanc, eſſet cogitandi & concipiendi ratio. Animadvertit quidem me in ea non eſſe ſententiâ, & ipſemet ſatis teſtatus eſt, neque ſe ita opinari, cum ipſemet dicat, Deum non poſſe per imaginationem concipi; Verùm ſi quidem non concipiatur per imaginationem, aut nihil concipitur cum de Deo ſermo eſt (quæ nota eſſet ſtupendæ cœcitatis) aut alio ille modo concipitur; at quocunque modo concipiatur, habemus ejus ideam; ſiquidem nihil per verba noſtra exprimere poſſumus, cum intelligimus id quod dicimus, ex quo ipſo non certum ſit eſſe in nobis Ideam ejus rei quam verbis noſtris expreſſimus.

Si igitur accipere velit vocabulum *Idea* eo modo quo ipſe me eam accipere profeſſus ſum, non immorando æquivocationi eorum, qui eam ad ſolas rerum materialium imagines quæ ſe in imaginatione formant, reſtringunt, facile ipſi erit cognoſcere, per Ideam Dei nihil aliud me intelligere, quam quod omnes homines intelligere conſueverunt cum de eo loquuntur, & quod ipſemet neceſſariò intelligere debuit; Quomodo enim ſecus dicere potuiſſet, Deum eſſe infinitum & incomprehenſibilem, nec poſſe eum repræſentari per imaginationem noſtram, quomodo ergo aſſeverare poſſet attributa iſta & infinita alia quæ nobis magnitudinem ejus exprimunt, ipſi convenire, niſi ejus haberet Ideam? Itaque



fatendum est, quod quis habeat Ideam Dei, neque possit ignorari qualis hæc sit Idea, neque quid per eam intelligi debeat. Absque eo enim nihil plane de Deo cognoscere possemus. Et vanum esset, ex. gr. dicere, credere nos *esse Deum*, & aliqua ipsi convenire attributa; hoc enim nihil esset, siquidem illud nullam imprimeret animæ nostræ significationem; quæ res omnium maxime impia & absurda foret.

Quantum ad animam multò magis manifestum est; Cum enim, uti demonstravi, nihil aliud sit quàm res cogitans, impossibile est ut unquam aliquam rem cogitare possimus, nisi eodem momento idea in nobis sit animæ nostræ, tanquam rei idoneæ ad cogitandum ea omnia quæ nos cogitamus. Fateor quidem ejusmodi rem non posse concipi, hoc est, non posse repræsentari per imaginem corporalem; cæterum hoc non ita mirum est. Imaginatio quippe nostra idonea saltem est ad sibi repræsentandum ejusmodi res quæ sub sensus cadunt; Et quia anima sive Mens nostra neque colorem habet, neque odorem, neque saporem, neque quippiam quod ad corpus pertinet, non est possibile eam concipere, aut ejus sibi formare imaginem; Cæterum non eò minus conceptibilis est; quin imò, veluti per eam concipimus omnia, ita ipsa etiam sola magis conceptibilis est omnibus aliis rebus.

Post hæc tibi dicere teneor amicum tuum non bene mentem meam assecutum esse, cum ad notandam distinctionem, quæ est inter ideas quæ sunt in phantasia, & eas quæ sunt in anima, ait, illas exprimi per nomina, has autem per propositiones; Nam sive per nomina, sive per propositiones exprimantur, ea non est ratio, quæ facit, ut ad animam aut imaginationem pertineant: utræque enim his duobus modis exprimi possunt; Verùm ratio eas concipiendi earum differentiam constituit; Adeò ut, quicquid concipimus absque imagine, sit idea solius mentis, & quicquid cum imagine concipimus sit idea imaginationis. Et quia limites imaginationis valde angusti sunt & restricti, cum tamen mens nostra nullis includatur, pauca sunt vel corporalia quæ possimus imaginari, etiamsi capaces simus ea concipiendi. Sed & omnis hæc scientia quæ forsitan magis subjecta videri possit imaginationi nostræ, ideo, quòd illa non consideret nisi magnitudines, figuras & motus, nullatenus fundata est super fictionibus suis, sed super solis notionibus claris & distinctis mentis nostræ; quod satis superque cognitum est iis, qui vel tantillam ei operam navârunt.

Verùm enim verò per quam inductionem potuit inferre ex scriptis meis ideam Dei exprimi debere per hanc propositionem, *Deus existit*, ad



ad concludendum, præcipuam rationem, qua utor ad probandam ejus existentiam, nihil aliud esse quàm Petitionem Principii? Lynceis sane oculis præditum esse oportet qui ea ibi viderit, quæ ego nunquam ibi inserere cogitavi, quæque mihi nunquam in mentem venerant, antequam ejus Epistolam inspexissem. Deduxi probationem Existentiæ Dei ex Idea quam in me sentio, Entis summè perfecti, quæ notio communis est quæ de eo habetur. Et verum est solam considerationem talis Entis, facillimè deducere ad cognitionem ejus Existentiæ, ita ut fere idem sit concipere Deum & concipere quòd existat; Cæterum hoc non obstat, quò minus idea, quam de Deo habemus, aut de Ente summè perfecto valde differat ab hâc propositione, *Deus existit*, & quominùs alterum possit esse medium aut antecedens ad probandum alterum.

Eodem modo, constat, quòd postquam perventum fuerit ad cognitionem naturæ mentis nostræ per eos gradus per quos ego eam hausi, cognitumque eo modo esse eam substantiam spiritualem, cum videam ipsi convenire omnia attributa quæ ad substantias spirituales pertinent; non opus fuit inter Philosophos excellere, ad concludendum, uti conclusi, eam itaque non esse corporalem; At sine dubio oportet habere intellectum bene patentem ac compositum ad exemplum vulgi, ad capiendum quod aliud ex alio non sequatur & ad deprehendendum hujus ratiocinationis vitium. Hoc est quod ab eo ostensum velim, neque repugnabo id ab eo discere, si me dignetur informare. Quantum ad me non ipsi denegabo quicquid luminis in me erit, si modò bona fide mecum agere velit. Vale.

EPISTOLA CXIV.

Ad Dominum * * * *.

Clarissime Domine,

ETiamsi profundè inhæreant animo meo beneficia quæ accepi tua tam cum Parisiis essem, quàm etiam in has regiones reversus, pro eo tamen cujus me certiorem fecit D. Martigny, qui mihi indicavit, sine te nihil se acturum fuisse in expediendo Diplomate Pensionis quod mihi transmisit, non anxie tibi hîc gratias agam; Eorum saltem est qui ingrati esse volunt, isto genere monetæ satisfacere, ut verbis compensent vera quæ acceperint beneficia. At obnixè rogatum te velim ne accipias in malam partem, quod tibi ingenue fatear, non dubitare me, quin

in posterum summo me favore & benevolentia sis complexurus, non quidem ob quodcunque meritum, quod mihi arrogem, sed quòd jam pluribus me beneficiis cumulâris, quam quisquam meorum amicorum aut necessariorum; adeò ut jure me tuum vindicare possis; At cum omnes amicitiæ causas perquiro, nullam invenio, quæ æquè magna & urgens sit atque ista. Arrogo autem mihi hanc scribendi licentiam, ut cum scias me ea animo volutare, etiam dubitare nequeas me zelo singulari ad tibi serviendum agi. Cui unum hoc addam, nimirum, Philosophiam quam colo, non esse adeo barbaram & brutam, ut usum passionum rejiciat; Contra, is ipse & quidem solus est, in quo omnem dulcedinem & felicitatem hujus vitæ collocem; Et quamvis plurimæ sint istarum passionum quarum excessus vitiosi sunt, sunt tamen aliæ quædam, quas eò meliores arbitror, quò magis exuberant, inter quas etiam gratitudinem perinde ac inter virtutes refero; Ideoque non crederem esse neque virtuosus, neque beatus, nisi magnoperè concupiscerem tibi quacunque occasione datâ effectu ipso probare eam mihi non deesse. Et quia mihi ad præsens aliam occasionem non suppeditas, quàm ut duabus tuis quæstionibus satisfaciam, omni studio enitar ut probè id fiat, quamvis altera quæstionum tuarum sit de tali materia, quæ à consuetis meditationibus meis longissime recedit.

Primò itaque tibi dicam, existimare me, esse certam aliquam quantitatem motus in omni materia creata quæ nunquam neque augescit, neque diminuitur: & per consequens tum cum corpus aliquod facit movere alterum, tantum de motu suo deperdit, quantum alteri communicat. Veluti cum lapis ex alto in terram decidit, si non resiliat sed ibi maneat, concipio in causa esse, quod hanc terram moveat atque ita motum suum in illam transferat; At si ea pars terræ quam movet, millies plus materiæ continet quàm ipse, transferendo in ipsam partem motus sui non nisi millesimam partem velocitatis ejus ipsi communicat. Et quia, cum duo corpora inæqualia recipiunt tantundem motus, unum æque ac alterum, hæc æqualis quantitas non confert tantam celeritatem majori quantam minori, poterit hoc sensu dici, quo plùs materiæ corpus aliquod continet, eo plus illud habere inertiæ Naturalis. Cui addi posset, corpus magnum meliùs posse transferre motum suum in alia corpora, quàm parvum, & minus ab iis moveri posse; Adeò ut sit species quædam inertiæ quæ dependet à quantitate materiæ, & alia quæ dependet ab extensione suarum superficierum.

Quantùm ad tuam secundam quæstionem, tu ipsemet, me judice, tibi benè

benè respondisti de qualitate cognitionis Dei in Beatitudine, distinguendo illam ab illa quam ad præsens habemus, eo quod illa erit intuitiva; Et si hic terminus tibi non satisfaciat, arbitrerisque hanc cognitionem Dei intuitivam parem nostræ aut saltem ab ea diversam esse in plusculo aut minusculo rerum cognitarum, non autem in modo cognoscendi, in eo, meo judicio, à recto tramite recedis. Cognitio intuitiva est illustratio mentis, per quam conspicit in lumine Dei res illas quas ipsi placuit ei detegere per impressionem directam claritatis divinæ in nostrum intellectum, qui in eo non consideratur tanquam agens; sed saltem veluti recipiens radios Divinitatis. Omnes autem notitiæ quas in hac vitâ absque miraculo de Deo habere possumus, descendunt ex argumentis & progressu ratiocinationis nostræ, quæ eas deducit ex Principiis fidei quæ obscura sunt, aut veniunt ex Ideis & notionibus naturalibus, quæ sunt in nobis, quæ quantumvis sint claræ, tamen crassiusculæ & confusæ sunt in tàm arduo subjecto. Adeo ut quicquid cognitionis acquirimus per vias illas quibus ratio nostra insistit, primò involutum sit eorundem è quibus ductum est Principiorum tenebris, tum etiam incertitudini, quam in omnibus nostris argumentationibus experimur.

Confer jam duas istas cognitiones, & perpende, utrum in hac perceptione turbida & incerta, quippiam quod nobis multùm negotii facessit, & quo etiam acquisito non nisi quibusdam momentis utimur, simile sit lumini puro, constanti, claro, certo, facili & semper præsenti.

Cæterum an mens nostra tum cum à corpore erit separata, aut cum corpus istud glorificatum ipsi nullum ampliùs impedimentum creaverit, non possit tales recipere demonstrationes & cognitiones directas, de eo num tu dubitare possis, cum in hoc ipso corpore sensus ipsi ejusmodi cognitiones suppeditent rerum corporalium & sensibilium, cumque anima nostra jam habeat earum quasdam ex beneficentiâ sui Creatoris sine quibus ratiocinationis capax non esset? Fateor esse illas aliquantulum obtenebratas mixturâ corporis; attamen subministrant nobis cognitionem quandam primam, gratuitam, certam, quamque mente nostra multo majori confidentia attingimus, quàm relationi oculorum nostrorum tribuimus; Nonne mihi largieris, minus te certum esse præsentiæ objectorum quæ vides, quàm veritatis hujus propositionis: *Cogito ergo sum*: Cæterum cognitio ista non est opus tuæ ratiocinationis, neque præceptum tibi à Magistris tuis traditum. Anima tua eam sentit, videt, contrectat; Et quamvis imaginatio tua, quæ se per summam importunitatem co-



cogitationibus tuis intermiſcet, claritatem ejus diminuit, dum eas ſuis figuris replere ſatagit, eſt tamen illa argumentum capacitatis animarum noſtrarum ad recipiendum à Deo cognitionem intuitivam. Prævideo te occaſionem dubitandi traxiſſe ex opinione in qua es, cognitionem intuitivam Dei eſſe illam quâ Deus per ſe ipſum cognoſcitur; Et huic fundamento ſuperſtruxiſti hoc argumentum. Cognoſco Deum eſſe unum, ideo quia cognoſco eſſe illum Ens neceſſarium; Hæc autem forma cognoſcendi ipſo Deo & ſolo utitur; Unde cognoſco Deum eſſe unum, per ſemetipſum; Et per conſequens intuitivè cognoſco Deum unum eſſe. Non arbitror opus eſſe multa diſquiſitione ad deſtruendum hoc argumentum; Vides enim, quòd cognoſcere Deum per ſemetipſum, hoc eſt, per illuſtrationem immediatam divinitatis in anima noſtra, uti intelligitur per cognitionem intuitivam, aliud plane ſit, quam uti Deo ipſo, ad faciendam inductionem unius attributi ab altero; aut ut convenientius loquar, uti cognitione naturali (& per conſequens quodammodo obſcura, ſaltem ſi eam cum altera conferas) attributi Dei, ad formandum ex ea judicium quod inferat aliud Dei attributum. Fatendum eſt tibi itaque, non videre te in hac vita in Deo & per lumen ejus quòd ſit unus; ſed concludis illud ex propoſitione quam de eo formâſti & deducis eam vi argumentationis, quæ machina ſæpenumerò fallit. Vides quantum in me poſſis, cum me feceris tranſgredi limites Philoſophiæ quos mihi præſcripſi, ut exinde teſtificarer me eſſe &c.

EPISTOLA CXV.

Ad Dominum de la Forge Medicum Salmurienſem.

Obſervationes D. Clerſelier circa actionem Animæ in Corpus.

Vir Clariſſime,

HActenus ignorabam te tam ſtrenuum athletam eſſe. Video enim te non ſatis habere declinare ictus Urbanitatis, quos me juſta meritorum tuorum cognitio in te ſtringere coëgit, verum etiam eos tanta vi in me retundere ſatagis, ut etiam ſcutum mihi excutias atque inidoneum propriæ defenſioni reddas; verùm non refugio, quo minus ſentiam ictus tàm ſtrenuæ, tàm humanæ, & tam amicæ dextræ, qualis eſt tua, meque ſemel ad præſens victum fatear, ne pluries victrices tuas manus mihi experiri



riri opus sit. Itaque sileant, si tibi placet, & hîc subsistant verba honoris & officii.

Hoc jam mihi dicendum superest, quòd videam modicum interesse inter id quod tu sentis de modo quo Anima & Corpus in se invicem agunt, & quod tibi è mea sententia super eâ re communicavi. Deprehendo æquè ac tu, vim moventem, & illam etiam quæ saltem determinat motum ad libitum suum & prout ipsi placet, nihil in se corporale innuere, atque ita absurdum haud judico, illam posse convenire Animæ. Adhæc deprehendo vim istam omnino non pendere ex organis Corporis, sed necessario aliunde provenire debere, ut effectum suum in corpore habeat; Cum enim essentia corporis in sola extensione in longitudinem, latitudinem & profunditatem consistat, animadverto consequenter naturam istius extensionis esse ut sit divisibilis in plures partes, & partes istæ sint capaces motus: Ita ut corpus in particulari ex se ipso idoneum sit moveri, non autem se ipsum movendi, neque movendi aliud, nisi quatenus jam motum est; Atque ita principium motus extra corpus est.

Verùm, sicuti non alias cognoscimus nisi duas substantiarum species, alteram spiritualem alteram corporalem, necesse est, ut omnes proprietates, quas cognoscimus habere aliquam existentiam, ad alterutram harum substantiarum pertineant; atque ideò illæ, quas cognoscimus non pertinere ad substantiam corporalem, veluti illam quæ dat motum primum corpori, aut ipsi imprimi planè novum, qui auget quantitatem illius qui jam in mundo est, pertineant ad substantiam spiritualem.

Ad quam autem substantiam spiritualem? ad finitam ne, an ad infinitam? Ajo, solam infinitam idoneam esse ad imprimendum primum motum corpori; sed finitam, veluti animam hominis, saltem idoneam esse posse ad determinandum motum qui jam est. Cujus rei ratio est, quòd non noverim aliam vim idoneam ad efficiendum ut res aliqua sit, & existat, quæ non est, quam vim Divinam; Ideo quòd distantia infinita, quæ est inter nihilum & Ens, non possit superari quàm per vim actualiter infinitam.

At fortasse dices, quòd cum motus nihil aliud sit quàm modus materiæ, qui jam subjectum suum præsupponit, saltem per ordinem naturæ, non opus sit tam magna vi ad eum ibi introducendum, cum materia naturæ ejus sit divisibilis & sine repugnantia ad eum recipiendum.

Ad hoc respondeo, quòd sicuti antequam materia esset, voce omnipotente Creatoris opus fuit, ad eam è nihilo in quo erat extrahendam; Eodem modo ad movendum aut vivificandum hanc materiam, & efficiendum



dum ut principium generale & universale omnium ejus formarum è suo nihilo egrediatur, eâdem ipsâ voce opus fuit; Vox autem cujuscunque alterius spiritus non satis vigoris habuisset, ad imprimendum rebus auditum & obsequium; saltem nisi voluntas Creatoris concurrisset. Qualescunque enim esse possunt proprietates hujus materiæ, non possunt esse aliæ, quàm quales Deus esse voluit; Atque ita etiamsi verum esset, materiam ad vocem Angeli, id est, ex voluntate ejus prima vice motam & divisam esse, vox tamen ipsius saltem fuisset Instrumentum voluntatis divinæ, cujus sola virtus hoc miraculum operata esset, nam impossibile est ut nihilum motus obediat cuiquam, nisi soli potentiæ infinitæ.

Cæterum non idem est de determinatione motus, quæ nihil reale in natura addit, quæque plus non dicit quàm motus ipse, qui absque determinatione esse nequit. Adeò ut mirum non sit, animam habere facultatem, eum determinandi, uti eam habere propria evincit experientia; Neque enim hoc impedit, quominus Deus author sit omnium formarum quæ successivè in materia fiunt, quæ omnes sunt effectus, consequentiæ & dependentiæ motus quem ibi introduxit, & quem ibi conservat, atque ita quominus verè sit Creator omnium rerum.

Verum enim verò ut sciatur quo pacto fiat hæc determinatio, fatendum est nos ignorare quo modo anima nostra spiritus animales in nervos mittat & postmodum in musculos ad movendum membra nostra prout designavit voluntas nostra. Verùm uti Magister noster nos docet, mirum hoc non est: Modus enim ille non ab anima sola pendet, sed de unione quæ est inter Animam & Corpus: quæ Unio neque ipsa etiam à se sola dependet, & cujus omnes effectus & consequentiæ, ob eandem rationem in anima quodammodo obscuræ & confusæ sunt. Verum eo nonobstante, si id penitiùs inspicere velimus, inest nobis cognitio omnis illius actionis, per quam anima membra movet, quatenus talis actio in anima est & ab ea dependet; siquidem nihil in ea aliud est quàm inclinatio voluntatis ejus ad hunc vel illum motum, quæ inclinatio ipsi clara est, nihilque obscuritatis habet. Verùm quòd inclinatio illa suæ voluntatis subsequentem habeat cursum spirituum in nervis & musculis, & quicquid ad illum motum requiritur, hoc non eo simpliciter accidit, quod ea id velit, nam eo modo voluntas nostra semper executioni mandaretur, neque corpus unquam foret paralyticum; (Nam quo unquam tempore anima nostra plus voluntatis habet ad efficiendum motum corporis cui juncta est, quàm tum cum in eo statu non est ut ipsi obedire possit?) Verùm hoc accidit propter convenientem dispositionem, in qua corpus est tum cum



cum Anima vult, & se determinat ad aliquem motum, cujus dispositionis ipsa quidem ignara esse potest.

Cæterum desunt adhuc nonnulla; Nam præterea opus est ut Anima isti corpori benè disposito sit unita; ideo quòd Anima non habeat ullam potestatem in corpus etiamsi quàm optimè dispositum, nisi ei unita sit. Verùm etiamsi Anima nostra ignara sit modi unionis istius, non potest tamen ignorare unionem quæ est inter ipsam & corpus; id quod maximè testificatur per determinationes voluntatis suæ, quæ omnes feruntur ad movendum corpus cui novit se esse junctam; reliquæ verò non item.

Cæterum adhuc non sufficit corpus bene dispositum, aut Animam nostram ipsi junctam esse, ut ex inclinatione nostræ voluntatis sequatur in corpore motus; requiritur præterea, motum illum naturaliter jungi cum voluntate quæ in nobis est (unde efficitur vinculum istud non ex nobis proficisci, quoniam in nostra potestate non est, atque ideo venire illud ab Authore unionis istius): Possumus enim habere voluntates, quas non sequuntur effectus, etiamsi corpus nostrum satis dispositum sit ad eas exequendas. Ex. gr. Sit in nobis quantùmvis voluntatis excitandi in corpore nostro dispositionem istam quæ causatur in nobis sensum lætitiæ aut tristitiæ, nunquam id effectui dabimus, etiam si corpus nostrum satis ad id dispositum sit; siquidem vel ad minimam cogitationem, cui motus ille aut mutatio corporis naturaliter juncta est, statim dispositionem ejus arrepturus est.

Neque etiam dici potest, Animam nostrâm esse junctam & unitam corpori, quantumvis se ad nutum voluntatis ejus moveat, nisi hic motus immediatè sequatur ejus voluntatem, & Anima simul cognoscat se ipsi unitam esse, per sensum aut perceptionem talem, quam non potest ignorare. Nam, ex. gr. cum verto aut moveo baculum aut calamum, quod facio dum hæc scribo, etiamsi calamus iste moveatur ad nutum voluntatis meæ, motus tamen ejus non venit immediatè ex voluntate mea, cum interventu manus meæ moveatur; Et si canis veniat vocatus, etiamsi faciat quod voluntas nostra præcipit, constat tamen ipsâ experientiâ, Animam nostram non esse unitâm corpori canis; Sed & aut voce âut manu opus est aut aliquo alio exteriori signo, ad efficiendum ut ad nos accedat, non saltem actus interior voluntatis nostræ, qui sufficit ad movendum corpus benè dispositum cui Anima nostra juncta est, quando motus ille naturaliter junctus est cum cogitatione aut voluntate quæ in nobis est.

Fateor equidem Animam posse jungi corpori, etiamsi illa relatio actionis & passionis quæ eis intercedit, per exteriora signa non appareat, nullaque ejus memoria relinquatur: Cognoscitur id ex veterno, in quo inficias ire non possumus, quod tum Anima non desinat unita esse corpori, etiamsi commercium inter illa consuetum videatur esse plane interruptum, neque quicquam recordemur ejus quod tum in Anima nostra occasione corporis accidit. Verum non propterea adduci possum ut credam, Animam non semper sentire unionem istam quam habet cum corpore cui juncta est, siquidem eò cogitationes suas reflectat. Et ex hac perceptione resultat in Anima cognitio illa quod hoc corpus ad ipsam attineat, modo quodam alio, multo propiore & magis particulari, quam quæcunque alia in toto mundo; Cognoscit, unionem istam id reddere suum, & per ipsam & propter ipsam saltem corpus istud effectu & realiter verum suum & proprium corpus esse.

Quodsi posthæc ulterius progredi vellemus, ad investigandum quomodo Anima nostra, quæ incorporalis est, possit movere corpus, Dominus Cartesius ibidem judiciosè admodum addit, neque ullam ratiocinationem, neque comparationem ex aliis rebus ductam dari, quæ nos id docere possit; Ideo tamen nos de eo dubitare non posse, cum experimenta certissima & evidentissima id quotidie satis superque testentur. Et notandum est, esse hanc unam ex illis rebus, quæ per se cognita sunt, quibusque nos tenebras offundimus, quotiescunque eas per alias explicare conamur; Et ratio quæ me impellit ad acquiescendum huic Domini Cartesii sententiæ, est, quòd animadvertam non magis debere nos neque posse plus cognoscere, quomodo Spirituale agat in corporale, aut corporale in Spirituale, quàm cognoscere possumus quomodo Deus cuncta creaverit, quomodo se declaraverit & Nihilo obsequium imposuerit, & ut verbo dicam, quomodo extra se agat. Sunt enim illi effectus omnipotentiæ & sapientiæ ejus, quæ captum ingenii nostri exsuperant, cum possibile non sit mentem finitam, qualis nostra est, posse cognoscere modum agendi mentis infinitæ, neque Creaturam posse assequi, quo modo è manibus Creatoris sui exierit. Potest equidem Creatura cognoscere & mirari effectum omnipotentiæ ejus videndo se & intuendo quando est, cæterum antequam esset non potuit cognoscere modum quo usus est ad efficiendum ut esset; Eadem plane ratione Anima benè potest cognoscere & mirari effectum unionis suæ cum corpore, & potestatem reciprocam quam in se habent; sed non potest rationem reddere suæ unionis, neque effectuum ejus; Cum enim nulla sit relatio vel affi-



affinitas inter proprietates hujus & illius, hoc est, inter motus corporis & cogitationes Animæ, unio quæ inter illa est, nullam aliam causam habere potest, quam voluntatem illius qui ea junxit & uniit, neque quicquam præter experientiam datur, quod nos docere possit, quænam illa sit unio. Vale.

Parisiis IV Decemb. 1660.

F I N I S.



